

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2012

Bc. Roman Brückner

Technická univerzita v Liberci
Ekonomická fakulta

Studijní program: **N 6209 – Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**

Automatizovaná dokumentace dopravních nehod

Automatic documentation of traffic accidents

DP – EF – KIN – 2012 – 03

Bc. Roman Brückner

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Skrbek, Dr., katedra informatiky
Konzultant: Mgr. Stanislav Huml, poslanec Parlamentu ČR

Počet stran: 89 Počet příloh: 0

Datum odevzdání: 4. května 2012

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 4. května 2012

Bc. Roman Brückner

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat doc. Ing. Janu Skrbkovi, Dr., z katedry informatiky, za příkladné vedení a za odbornou pomoc při vypracování této diplomové práce.

Rovněž bych chtěl poděkovat Mgr. Stanislavu Humlovi za odborné konzultace a poskytnuté informace.

Anotace

Diplomová práce se zabývá návrhem informačního systému Evdon, který slouží k automatizované dokumentaci dopravních nehod. Cílem práce je tento návrh systému Evdon prezentovat a zároveň představit crash terminál, který je nezbytnou součástí systému.

Celá práce je rozdělena na tři části. První část je zaměřena na dopravní nehody. Hlavní důraz je zaměřen na vznik dopravních nehod a jejich následný postup při zaznamenávání dopravních nehod. Druhá část představuje jednotlivé crash terminály, jejich technologické řešení. Poslední část představuje samotný návrh celého systému Evdon jak po stránce funkční, tak i technické a nákladové.

Klíčová slova

crash terminál, dopravní nehody, dopravní rozhodce, Evdon, informační systém, komunikace, míra zavinění, pojistné podvody, šetření dopravní nehody, záznam o dopravní nehodě.

Abstract

My thesis deals with the concept of information system Evdon that is used on computerized documentation of traffic accidents. The aim of this thesis is to present this concept and at the same time to introduce cash terminal that is the essentials part of this system.

The thesis is divided into three parts. The first part focuses on traffic accidents. It emphasizes the origin of traffic accidents and the following procedure of accident recording. The second part introduces the particular crash terminals and their technological solution. The last part includes the concept of the system Evdon, analyzed functionally, technically and also economically.

Key Words

crash terminal, traffic accidents, Evdon, information system, communication, insurance fraud, accident investigation, record of the accident, transport arbitrator, rate of fault

Obsah

Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	12
Seznam zkratek.....	13
Úvod.....	16
1. Rešerše literárních zdrojů.....	18
2. Informační systém.....	19
2.1 Manažer projektu.....	21
2.2 Modelová situace.....	23
3. Dopravní nehoda.....	25
4. Šetření dopravních nehod.....	32
5. Crash terminál.....	37
5.1 Pořízení fotografií.....	38
5.1.1 Vlastnosti fotografie.....	39
5.2 Systém GSM.....	40
5.2.1 Datová služba GPRS.....	40
5.2.2 Datová služba EDGE.....	42
5.2.3 Zabezpečení.....	45
5.2.4 Předpoklad využití GSM systému.....	46
5.3 Geopoziční nástroj.....	46
5.3.1 Systém GPS.....	47
5.3.2 Alternativní systémy k systému GPS.....	48
5.3.3 Výhoda systému GPS.....	49
5.4 Digitální dálkoměr.....	51
5.5 Napájení.....	52
6. Informační systém Evdon.....	54

6.1 Modelová situace.....	54
6.2 Vstupní data systému Evdon.....	59
6.3 Obsluha crash terminálu.....	60
6.3.1 Zavedení do výuky v autoškolách.....	64
6.4 Datové centrum.....	65
6.4.1 Návrh databáze.....	66
6.5 Vyhodnocení míry zavinění.....	68
6.6 Formulář záznamu o dopravní nehodě.....	69
6.6.1 Modelová situace pořízení dat.....	70
7. Ekonomické aspekty zavedení IS Evdon.....	74
7.1 Výpočet úspory nákladů.....	74
7.2 Výpočet příjmů ze zavinění dopravní nehody.....	76
7.3 Výpočet nákladů na zavedení a provoz.....	77
7.3.1 Náklady na jednotlivé crash terminály.....	77
7.3.2 Náklady na zřízení a provoz operačního centra.....	79
7.3.3 Náklady na školení personálu.....	81
7.4 Výsledné srovnání přínosů a nákladů.....	81
Závěr.....	84
Seznam použitých zdrojů.....	86

Seznam obrázků

Obrázek 1: Role manažera.....	21
Obrázek 2: Počet dopravních nehod v letech 2002 až 2011.....	26
Obrázek 3: Podíl viníků a zavinění dopravních nehod v ČR za rok 2011.....	28
Obrázek 4: Podíl příčin dopravních nehod za rok 2011.....	29
Obrázek 5: Místa dopravních nehod.....	30
Obrázek 6: Evropský záznam o dopravní nehodě.....	35
Obrázek 7: Apple iPhone 4S 16GB.....	39
Obrázek 8: Pokrytí GPRS/EDGE od Telefónica O2.....	43
Obrázek 9: Pokrytí GPRS/EDGE od T-Mobile.....	43
Obrázek 10: Pokrytí GPRS od Vodafone.....	44
Obrázek 11: Pokrytí EDGE od Vodafone.....	44
Obrázek 12: Družice systému GPS.....	47
Obrázek 13: Družice systému GPS.....	48
Obrázek 14: GPS plotr Raymarine A50D.....	50
Obrázek 15: Garmin Nuvi 660.....	50
Obrázek 16: Mazda NVA-SD8110 EU.....	51
Obrázek 17: Garmin Dakota 10.....	51
Obrázek 18: Dálkoměr Prexiso X2.....	52
Obrázek 19: Informační systém Evdon.....	54
Obrázek 20: Model systému Evdon.....	58
Obrázek 21: Prázdný formát datové zprávy.....	62
Obrázek 22: Hlavní menu terminálu.....	63
Obrázek 23: Vztah tabulek databáze.....	68
Obrázek 24: Náhled vyplněné datové zprávy.....	71
Obrázek 25: Vyplněný formulář o nehodě.....	72

Seznam tabulek

Tabulka 1: Role manažera.....	22
Tabulka 3: Tabulka tříd.....	41
Tabulka 4: Tabulka „nehody“	67
Tabulka 5: Tabulka „ucastnici“	68
Tabulka 6: Tabulka „vozidla“	68
Tabulka 7: Počet zjištěných pojistných podvodů.....	75
Tabulka 8: Počet pojistných událostí	75
Tabulka 9: Úspory nákladů využitím systému Evdon.....	76
Tabulka 10: Výpočet nákladů na pořízení terminálů.....	78
Tabulka 11: Výpočet nákladů na zřízení operačního centra.....	79
Tabulka 12: Výpočet nákladů na provoz operačního centra.....	81
Tabulka 13: Výpočet nákladů na výcvik personálu operačního centra	81
Tabulka 14: Srovnání přínosů a nákladů systému Evdon.....	82

Seznam zkratek

aj.	a jiné
atd.	a tak dále
CPU	procesor
č.	číslo
ČAP	Česká asociace pojišťoven
ČR	Česká republika
DPI	dots per inch – bodů na palec
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EGPRS	Enhanced GPRS
ESA	European space agency – evropská kosmická agentura
ESTEC	European Space Research Technology Centre
EU	Evropská unie
GCC	Galileo Control Centre
GIS	geographic information system – geografický informační systém
	GMSKnázev modulace
GPRS	General Packet Radio Services – mobilní datová služba
GPS	Global positioning system – globální polohovací systém
GSA	Galileo Supervising Authority
GSM	Groupe Special Mobile – Globální systém pro mobilní komunikaci
id.č.	Identifikační číslo
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity

IS	Informační systém
IS/ICT	Information system/Information and Communications Technology – Informační systém/Informační a komunikační technologie
kbit/s	kilobit za sekundu
Kč	Koruna česká
km	kilometr
MB	megabyt
MHD	městská hromadná doprava
MPx	megapixel
např.	například
odst.	odstavec
PIN	Personal identification number – osobní identifikační číslo
písm.	písmeno
popř.	popřípadě
PUK	Personal unlocking key – osobní odblokovací kód
resp.	respektive
Sb.	Sbírka
SIM	Subscriber Identify Module – účastnická identifikační karta
SMS	Short message services – služba krátkých textových zpráv
SPZ	státní poznávací značka
SQL	structured query language – strukturovaný dotazovací jazyk
SVGA	super video graphic array - soubor grafických standardů
tis.	tisíc
tj.	to je

TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity
TUL	Technická univerzita v Liberci
tzv.	tak zvané
VGA	Video graphics array - počítačový standard pro počítačovou zobrazovací techniku

Úvod

Od počátku éry motorové dopravy je podstatnou součástí její bezpečnost. S vývojem technologií v oblasti motorových vozidel, především výkonu a rychlosti, rovněž rostla potřeba na vyšší kvalitu bezpečnosti. S technologicky vyspělejšími motorovými vozidly, kdy jejich majitelé nebyli zvyklí na tak mocný výkon a nebyla tak vysoká kvalita povrchu silničních komunikací, vzniklo mnoho dopravních nehod s velkými ekonomickými následky. Od doby, kdy se na motorová vozidla vztahuje povinné ručení, jsou velkými hráči na poli motorové dopravy pojišťovny. V důsledku způsobených dopravních nehod se otevřel prostor pro jejich působnost co by pojistných orgánů. Tím pádem se objevuje potřeba dohlédnout na dopravní nehody a zajistit jejich dokumentaci ke zpětnému vyplacení náhrady škody.

V dnešní době infromatického věku stále neexistuje příslušný způsob vyhotovení elektronického záznamu o dopravní nehodě, který by značně ulehčoval práci při pořizování záznamu o dopravní nehodě. Velkou inspirací pro vyhotovení diplomové práce je patentová přihláška č. 2009-33 pod názvem „Mobilní crash-terminál“, kterou se snažím v diplomové práci rozpracovat. Práce spočívá v návrhu integrace jednotlivých technologií v jedno elektronické zařízení, které bude schopno sehnat požadovaná data pro dokumentaci dopravních nehod, jež je součástí celku navrhovaného informačního systému.

Vývoj naznačuje, že při klesajících finančních možnostech policie není možno řešit všechny dopravní nehody. V současné době podle platné legislativy ČR účastník dopravní nehody nemusí přivolat k šetření dopravní nehody Policii ČR, pokud škoda nepřesáhla 100 000 Kč na jednotlivém motorovém vozidle, popř. výbavu uvnitř vozidla. Dle údajů dopravních expertů se očekává zvýšení hodnoty z 100 000 Kč na 200 000 Kč u jednotlivé dopravní nehody. Při stoupajícím množství dopravních nehod lze předpokládat potřebu pro získání objektivní dokumentace ponehodových stavů a stanovení míry zavinění na základě odborné expertízy, jež by bylo možné získat na základě pořízených dat z místa nehody. Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout řešení, informační systém, který bude schopný zajistit objektivní posouzení míry zavinění dopravní nehody. V tomto důsledku vzniká jako vedlejší efekt zamezení podstatné části pojistných podvodů, jejichž počet neustále stoupá.

Stanovením vhodných technologií a návrhem konceptuálního řešení jednotlivých crash-terminálů lze dosáhnout požadovaných dat. Dnešní modernější mobilní telefony mají většinu z požadovaných vlastností, které jsou postačující, nicméně nejsou využívány a není vytvořen procesní a technický standard k využití. Existující technologie je nutné integrovat, nějakým způsobem využít k dosažení synergického efektu, kdy při kombinaci těchto dat umožní objektivní vyhodnocení míry zavinění dopravní nehody.

Rovněž je stanoven důraz na analýzu současného stavu šetření a z něho vycházející návrh nových postupů v souladu s platnou legislativou. Nadále je zajištěna podpora účastníků dopravních nehod při pořizování záznamu, jelikož jejich psychický stav je velmi narušen díky afektovanému stavu.

1. Rešerše literárních zdrojů

Pro vypracování diplomové práce bylo využito mnoho různorodých zdrojů informací. Mezi hlavní prameny patří odborná literatura a online zdroje vyhledávané v různých databázích na internetu a též v databázích dostupných v knihovně Technické univerzity v Liberci (TUL). V knihovně TUL je možnost přístupu do různých placených databází, z nichž nejvhodnější pro vyhledání informací pro tuto diplomovou práci se ukázala databáze IEEE Xplore DIGITAL LIBRARY, která obsahuje velké množství relevantních zdrojů. Příkladem jsou dva články z konferencí.

OANCEA, C.D. GSM infrastructure used for data transmission. *Advanced Topics in Eletrical Engineering (ATEE), 2011 7th International Symposium on*. 2011, p. 1-4, ISSN 2068-7966

Tento článek byl součástí konference Advanced Topics in Eletrical Engineering (ATEE), 2011 7th International Symposium on konané v Bukurešti ve dnech 12. až 14. května roku 2011. Jeho online verze je k dispozici v databázi IEEE Xplore DIGITAL LIBRARY pod číslem dokumentu 5952239. Článek popisuje systém GSM a navrhuje řešení digitálního přenosu dat pomocí tohoto systému.

WU, L. Difference Analysis of GPS data base sources based on vehicle location system. *Computer Research and Development (ICCRD), 2011 3rd International Conference on*. 2011, p. 421-425, ISBN 978-1-61284-839-6

Tento článek byl součástí konference Computer Research and Development (ICCRD), 2011 3rd International Conference on konané v Shanghai ve dnech 11. až 13. března roku 2011. Jeho online verze je k dispozici v databázi IEEE Xplore DIGITAL LIBRARY pod číslem dokumentu 5764049. Článek popisuje systém GPS a zaměřuje se na výpočet chyb při určování přesné polohy.

2. Informační systém

Pro vypracování diplomové práce je důležité si stanovit některé teoretické věci. Například vymezení informačního systému. Definic vyjadřujících, co je informační systém, je mnoho, tudíž jsem vybral jednu z použité literatury.

Informační systém je takový systém, kde se vazby mezi prvky systému a vazby s okolím (vstupy a výstupy systému) realizují předáváním dat a informací.[1]

Informační systémy existují odjakživa, pouze forma a používaná média se měnila stejně jako se měnila společnost (hliněné destičky, papyrusové svitky, knihy, cd atd.). V současné době jsou nejvíce spojovány s výpočetní technikou – počítači, počítačovými sítěmi a dalšími technologickými prvky. Nedílnou součástí informačního systému jsou lidé – pracovníci firmy. IS se do užívání firem nedostávají samovolně, nýbrž pomocí procesu. Proces zavádění není náhodný, stejně jako všechny složité činnosti musí být řízen, sledován, kontrolován a dokumentován. Smyslem informačního systému by měla být efektivní a smysluplná podpora hlavních cílů organizace.

Významným nástrojem řízení projektu je práce s nejcennějším zdrojem – pracovníky a jejich znalosti, vědomosti, zkušenosti a zejména potenciálem jejich rozvoje. Jejich efektivita se lze rozdělit pomocí organizačních struktur, které zabrání případným nedorozuměním, nepochopením se, nebo dokonce bojům na pracovišti. Dvě základní skupiny rolí v rámci řízení projektů jsou *Objednatel* a *Dodavatel*. Na každé straně má každá pozice svou určitou roli, se kterou přistupuje k řešení problémů:

- *Objednatel*

1. Sponzor – řeší finanční otázky projektu,
2. Zadavatel – sestavuje podle instrukcí sponzora zadání projektu,
 - Uživatel
 - běžný – podílí se na formulaci zadání vybrané funkcionality systému,
 - klíčový – má největší znalosti dané problematiky, spolupracuje s Dodavatelem, zaškoluje běžné uživatele

- Manažer projektu – řídí projekt ze strany Objednatele
- Tester – provádí testování předaných částí systému na základě předem připravených scénářů. Vyhotovuje protokol o testování, předává manažerovi projektu.
- *Dodavatel*
 - Manažer projektu – řídí projekt ze strany Dodavatele,
 - Vedoucí pracovního týmu – řídí určitý odborný pracovní tým projektu IS/ICT.
 - Správce – může být zaměstnancem, externím pracovníkem, či externí firmou. V takovém případě se jedná o outsourcing. Je vyškolen v obsluze a topologii informačního systému.

Kromě rolí na straně Objednatele a Dodavatele se při řešení projektu IS/ICT objevují i role, které nejsou spjaté se žádnou z dříve uvedených stran. Jednou z nich je auditor projektu. Úloha auditora se mění v závislosti na tom, jak probíhá tvorba projektu. Je možné rozlišit tři hlavní oblasti auditu projektu:

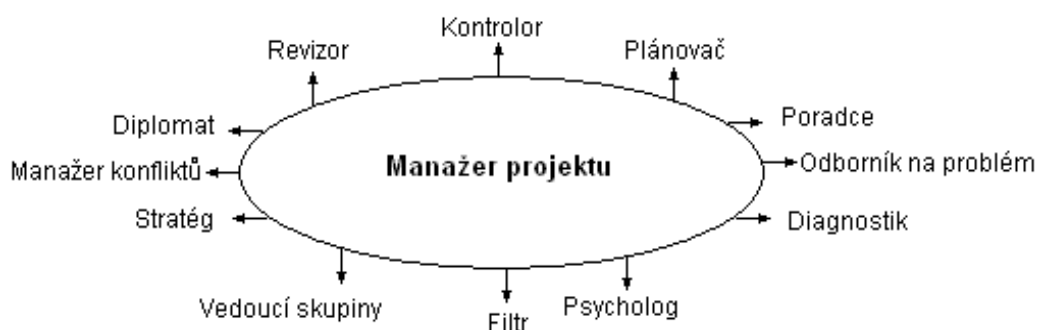
- audit zadání – cílem auditu zadání je nezávisle posoudit, nakolik jsou cíle kladené na aplikaci reálné, a nakolik je Dodavatel tyto cíle schopen plnit. Hlavními úkoly auditu zadání IS/ICT aplikací jsou:
 - posoudit požadavky Objednatele na zamýšlenou aplikaci,
 - zhodnotit a posoudit Dodavatelem předložený návrh řešení,
 - zkontrolovat použití navržených informačních technologií,
 - vydat závěrečnou auditorskou zprávu.
- audit tvorby a implementace – vychází z principu dodržování stanovených pracovních postupů a technologií. Souvisí s řízením kvality. Hlavními úkoly auditu tvorby a implementace IS/ICT aplikací jsou:
 - kontrolovat dodržování pracovních postupů a technologií,
 - kontrolovat plnění termínů a lhůt během procesu tvorby,
 - kontrolovat hospodaření s finančními prostředky a způsob jejich vynakládání,

- upozorňovat na nesrovnalosti mezi stavem předepsaných normami a zjištěnou skutečností,
- vydat závěrečnou auditorskou zprávu.
- audit provozu - Hlavními úkoly auditu provozu IS/ICT aplikací jsou:
 - prověřit, zda IS/ICT provádí pouze funkce, které se shodují s dokumentací,
 - vyloučit, že IS/ICT provádí funkce jiné, než jsou v dokumentaci, s důrazem na vyloučení funkcí, které ohrožují důvěryhodnost, integritu, důvěrnost a bezpečnost dat a programového vybavení,
 - vydat závěrečnou auditorskou zprávu.[1]

Dalším důležitým pojmem, se kterým se můžeme setkat v odborné literatuře, je manažer projektu. Tato role je velmi důležitou v otázce řízení veškerých projektů. Absence tohoto účastníka by měla neblahý dopad na celý projekt, protože by se mohlo stát, že by se celý projekt nepodařilo dotáhnout do zdárného konce.

2.1 Manažer projektu

Klíčovou osobou každého projektu je jeho manažer. Nyní se podívejme na vlastnosti, schopnosti a dovednosti, kterými by měl oplývat.



Obrázek 1: Role manažera

Zdroj: DOUCEK, P. Řízení projektů informačních systémů. Praha: Professional Publishing, 2006. 180 s., vlastní zpracování, ISBN 80-86946-17-7

Z obrázku 4 je vidět, že úloha manažera projektu je velmi náročná. Co se od manažera projektu očekává a čeho by se měl vyvarovat?

Tabulka 1: Role manažera

Role manažera projektu	Jak by měl roli vykonávat?
Vedoucí skupiny	Měl by mít nejen formální autoritu, ale získat i neformální. Měl by mít dovednosti v práci s lidmi. Držet si dobré pracovníky na projektu, nebát se rozejít se špatnými pracovníky.
Stratég	Předcházet problémům na projektu. Umět sestavit reálnou strategii realizace projektu.
Poradce	Měl by umět poradit s řešením věcných a odborných problémů projektu.
Psycholog	Znát a umět používat základní zásady psychologie při jednání s pracovníky, zástupci vedení firmy nebo Objednatele (Dodavatele).
Revizor	Kontrolovat větší celky projektu, provádět revize zpracovaných plánů ve vztahu k novým skutečnostem.
Plánovač	Připravovat plán a harmonogram realizace projektu, pravidelně jej aktualizovat.
Filtr	Propouštět pouze relevantní informace pro realizaci projektu.
Kontrolor	Kontrolovat plnění zadaných úkolů a z jejich plnění nebo případně neplnění vyvozovat důsledky.
Odborník na problém	Měl by rozumět věcným problémům projektu, pokud možno v celém jeho rozsahu.
Diplomat	Veškeré problémy a konflikty na projektu řešit konstruktivně a s vizí dosažení celkového hlavního cíle, tj. úspěšného dokončení projektu.

Zdroj: [1]

Manažer projektu ovšem nepracuje sám, musí pracovat s dalšími lidmi, ať ze strany Objednatele nebo Dodavatele. Rozhodujícím faktorem úspěchu projektů IS/ICT je možnost nasadit na jejich řešení co nejkvalitnější pracovníky. Zejména osobnosti vedoucích pracovníků projektů jsou v tomto směru velmi důležité. Práce na projektu IS/ICT je možné charakterizovat jako dlouhodobé partnerství, proto by v něm měl převládat rozum a základní myšlenka strategie „win to win“. [1]

Informační systém značným způsobem ulehčuje práci, kterou je potřeba vykonat. V dnešním světě moderních informačních a komunikačních technologií vzniká prostor k vytvoření řešení automatizované dokumentace dopravních nehod právě pomocí informačního systému. Zastaralý, pomalý a značně nespolehlivý současný systém pořizování papírových záznamů o dopravní nehodě umožňuje různé machinace s penězi pojišťoven, klamání podstaty nehody atd.

2.2 Modelová situace

Na frekventované křižovatce satelitního městečka se srazí dvě osobní auta. První vozidlo je řízeno mužem, který je manažer a je mu 40 let. Druhé vozidlo je řízeno mladou řidičkou, které je 25 let a je maminkou na mateřské dovolené, která veze své starší dítě do školky. Nikdo není viditelně zraněn, auta mají pomačkané blatníky a rozbité světlomety. Vozidla značně omezují provoz, tvoří se dlouhé kolony na výjezdu od supermarketu, řidiči troubí, děti usedavě pláčou.

Řidič prvního vozidla okamžitě začne křičet na mladou řidičku, mladá řidička se sama pod velkým tlakem a pláčem dětí rozbřečí. Nakonec řidička zavolá policii, operační důstojník jí oznamuje, že pokud se nikomu nic nestalo, ať si věc vyřeší sami. Policista po úpěnlivých prosbách mladé řidičky, jež má v autě dvě plačící děti a je evidentně v šoku, neochotně slibuje, že policie přijede, ale vzhledem k momentálním možnostem nejdříve za dvě hodiny.

Současný stav: Po čtvrt hodině bezradnosti, křiku a občanského ponížení se začíná řidič uklidňovat a hledá ve svém vozidle formulář záznamu o dopravní nehodě. Protože je to jejich první dopravní nehoda, ani jeden z nich neví, jaké informace musí zaznamenat, jak postupovat a vůbec co dělat a jak řešit vzniklou situaci. Bohužel ani jeden z nich nemá ve svém vozidle zmiňovaný formulář, řidič tedy připraví jakési prohlášení o vzniku dopravní nehody, kde odhadne škodu na 55 000 Kč a chladnokrevně ustanoví viníkem mladou řidičku. Řidička se nařčení brání, nicméně plačící děti ji znemožňují se efektivně proti tomu bránit, nakonec tedy přijímá vinu a podepisuje prohlášení o vině. Obě vozidla odjíždějí.

Druhý den po nehodě se řidičce, která nehodu údajně zavinila, hlásí pojišťovna s informací, že celkové náklady na opravu obou poškozených vozidel vysoce přesahují částku 100 000 Kč. Vzhledem k faktu, že nehoda nebyla vyšetřena policií, odmítá pojišťovna nést náklady na opravu vyplývající z pojistných smluv. Týden po dopravní nehodě se u manažera projevují bolesti hlavy, mdloby, upadá do kómatu. Diagnóza je jasná, lehký otřes mozku z doby přibližně týden nazpět. V nemocnici leží měsíc a po této době se hlásí u mladé řidičky poštovní kurýr se soudní obsílkou, ve které ji žaluje manažer za ušlou mzdu způsobenou hospitalizací na nemocničním lůžku a požaduje náhradu.

Alternativní stav: Data pořízená crash terminálem spolehlivě dokumentují ponehodovou situaci. V kontextu s digitální mapou příslušných úseků pozemních komunikací umožní automatizovaně zanést ponehodový stav do digitální mapy. V případě odeslání mohou být základním podkladem pro bezprostřední nezávislé posouzení dopravní nehody a stanovení jejího viníka. V případě výše popsané situace mohou být pořízená a odeslaná data základním objektivním podkladem pro případné soudní spory.

V dalším textu se pokusím přinést podklady, jak by bylo možné tento stav zajistit.

3. Dopravní nehoda

Každý člověk využívá dopravní infrastrukturu v podobě silnic, dálnic a dalších pozemních komunikací. Ať se jedná o řidiče, chodce, cyklisty, vždy jsou součástí silničního provozu. Každý účastník silničního provozu přirozeně předpokládá, že jeho cesta, přesun z místa A do místa B, se obejde bez jakýchkoliv překážek – škod na majetku, nebo hůře, újmě na zdraví. Vozový park se neustále rozrůstá, tím pádem jezdí stále více vozidel po dopravních komunikacích. Statisticky je průměrný počet dopravních nehod přibližně stále na stejné úrovni, avšak s větším počtem aut musí zákonitě růst počet dopravních nehod. Bohužel nelze přehlížet fakt, že i v našem vyspělém světě stále dochází k dopravním nehodám, které stojí velké množství finančních prostředků.

Způsobení dopravní nehody je velmi diskutované téma. V poslední době se vyskytuje stále více agresivních řidičů, kteří příliš nerespektují ostatní účastníky silničního provozu. Tato záležitost je značně nepříjemná a začíná se stávat tématem politickým, kdy se parlament snaží pomocí předpisů omezit a v některých případech trestat tyto přestupky.

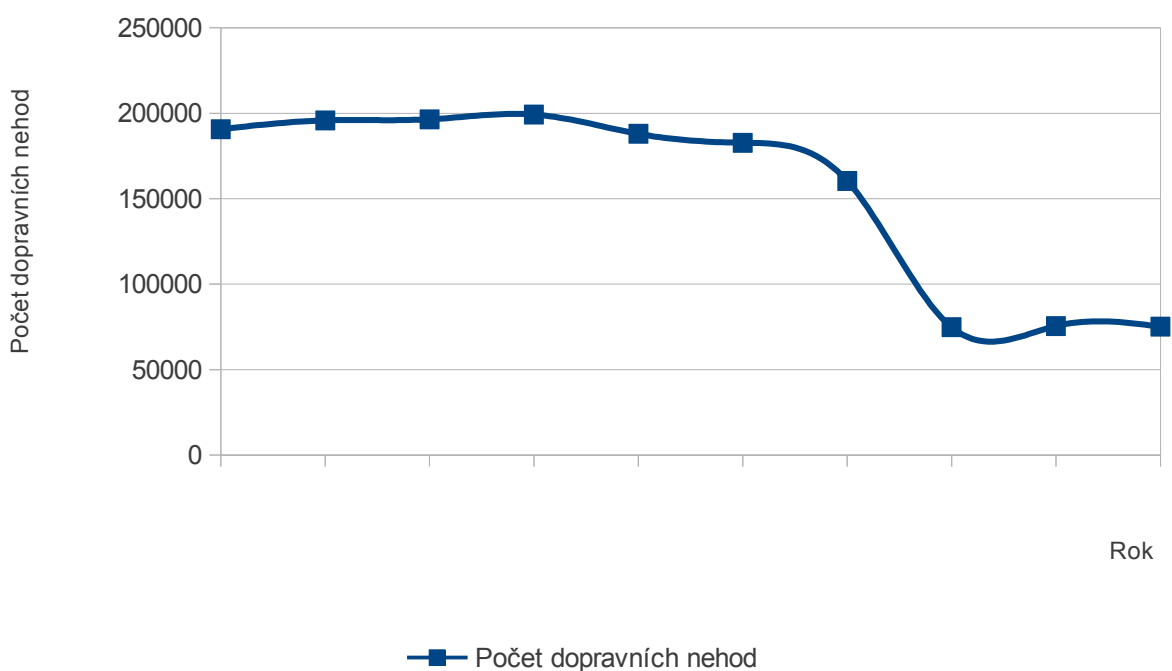
V dnešní době již profesionální řidiči musí podstupovat psychologické testy (tzv. „psychotesty“) podle zákona č. 411/2005, pomocí kterých lze určit agresivitu a další psychologické aspekty, které působí na schopnosti, dovednosti a předchozí zkušenosti řidiče ovládat motorové vozidlo. Nadále se vede debata, že by tyto „psychotesty“ byly povinné pro všechny účastníky autoškol, zájemce o řidičské oprávnění všech skupin, bez výjimky.

Vymezení dopravní nehody stanovuje legislativa České republiky podle ustanovení § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., zákon o silničním provozu. Dopravní nehoda je situace na pozemní komunikaci, kdy došlo k omezení nebo k přerušení plynulého silničního provozu. Nejčastěji se jedná o srážku dvou jedoucích vozidel nebo o srážku s pevnou překážkou. Příčiny a zavinění dopravních nehod jsou různá, liší se případ od případu. Šetření dopravních nehod již nevyžaduje v některých situacích nutnou spolupráci Policie ČR.

Počet dopravních nehod roste navzdory stále dokonalejším podpůrným systémům řízení a kontroly vozidla. Spolu s dalším růstem počtu obyvatel roste tlak na další rozvoj vozového parku celé České republiky a samozřejmě celé Evropské unie. S tímto nárůstem

lze předpovídat, že čím dál více dopravních nehod bude způsobeno selháním lidského faktoru při ovládání vozidla.

V roce 2011 došlo v České republice ke 75 137 dopravním nehodám. Z toho 42 468 dopravních nehod zaviniily osobní automobily. Průměrně se dopravní nehoda stala každých 7 minut. Můžeme se pouze domnívat, jaké je skutečné číslo všech dopravních nehod, protože ne každá nehoda je nahlášena příslušným úřadům.[23]



Obrázek 2: Počet dopravních nehod v letech 2002 až 2011
Zdroj: Statistika nehodovosti [online]. Policie České republiky, 2012 [cit. 2012-03-24], vlastní zpracování. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/soubor/2011-12-informace-pdf.aspx>>

Z obrázku 2 je patrné, že začátkem tohoto desetiletí se stalo poměrně hodně dopravních nehod. Tento trend pokračoval až do roku 2008. Nejkritičtější rok byl rok 2005, ve kterém došlo k 199 262 dopravním nehodám. Dále je možné vyčíst dramatický úbytek dopravních nehod mezi rokem 2008 a rokem 2009.

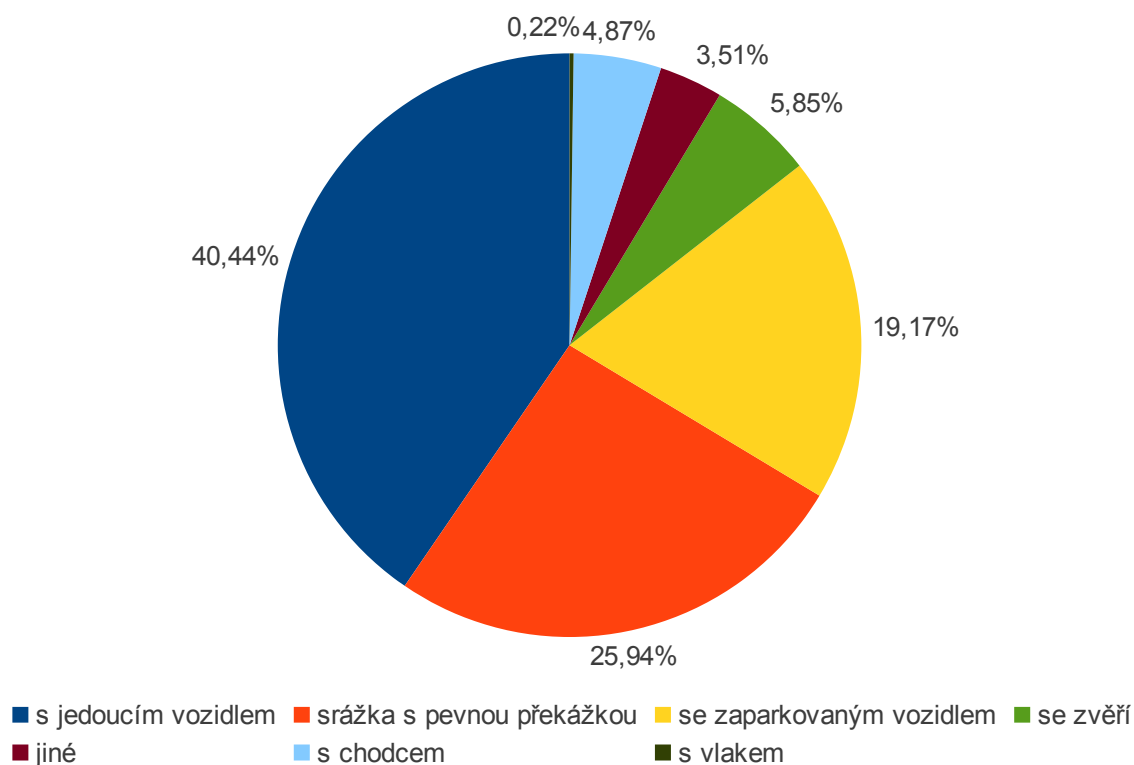
Tento skok byl způsoben změnou legislativy, při níž dochází k povinnosti ohlašování dopravních nehod Policii ČR v případech újmy na zdraví, smrti, poškození majetku třetí osoby a hmotné škody vyšší než 100 000 Kč na jednotlivém vozidle. Za jiných, výše nezmíněných, událostí jsou účastníci odkázáni sami na sebe při šetření dopravní nehody.

Z toho lze usuzovat, že dopravních nehod nebylo, jen je jich méně hlášeno Policii ČR, která je uvádí ve svých statistikách.

V letech 2002 až 2008 bylo průměrně hlášeno téměř 200 000 nehod ročně. Po změně legislativy se počet dopravních nehod ustálil na počtu kolem 75 000 nehod za jeden kalendářní rok. Avšak se můžeme domnívat, že křivka nehodovosti pokračuje stále stejným trendem s tím rozdílem, že více než polovina dopravních nehod nemusí být vedena v žádné evidenci zaštiťované nějakým státním úřadem, jakým je například Policie ČR.

Tímto vzniká prostor na různé pojistné podvody, ke kterým dochází poměrně často. Jako příklad lze uvést nabourané auto v zadní části vozidla, avšak majitel škody nahlásí také rozbité přední sklo, které evidentně neprasklo následkem právě vzniklé dopravní nehody. Po ohlášení si nechá vzniklou škodu uhradit pojišťovnou, i když vznikla na jiném místě v jiném čase.

Nabízejí se dvě otázky. Kdo zaviní nejvíce dopravních nehod a proč vůbec mohou vzniknout dopravní nehody, tedy jaké jsou jejich příčiny. Na otázku, kdo je viníkem dopravní nehody, odpoví následující obrázek 3. Na otázku příčin potom obrázek 4.

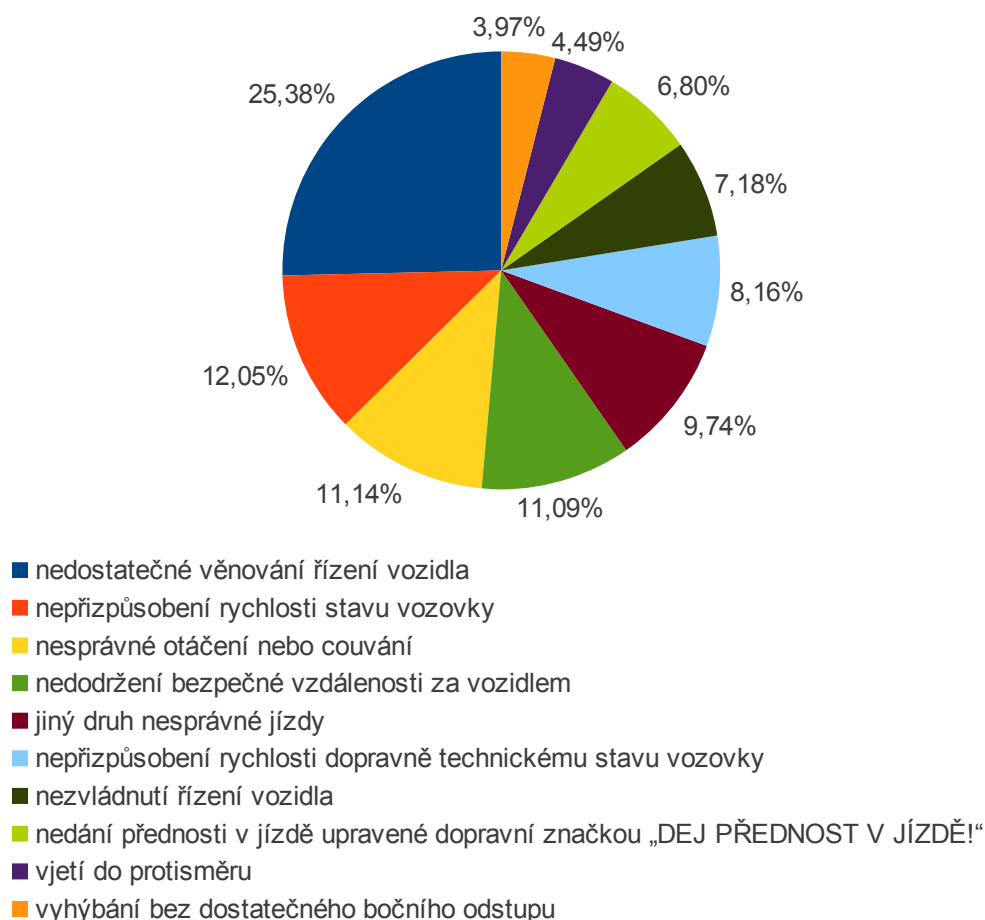


Obrázek 3: Podíl viníků a zavinění dopravních nehod v ČR za rok 2011

Zdroj: Statistika nehodovosti [online]. Policie České republiky, 2012 [cit. 2012-03-24], vlastní zpracování. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/soubor/2011-12-informace-pdf.aspx>>

Z obrázku 3 je patrné, že nejčastějším zaviněním dopravní nehody v roce 2011 byla srážka jedoucích vozidel, tedy více než 40%, tj. více než 30 000 dopravních nehod. Druhým nejčastějším zaviněním byla srážka s pevnou překážkou a to necelých 26%, což je téměř 19 600 hlášených dopravních nehod. Třetím nejčastějším zaviněním byla srážka se zaparkovaným vozidlem a to cca 14 200. Další méně četné, avšak stále závažné byly srážky se zvířeti cca 3 700 dopravních nehod, srážky s chodcem cca 3 300 dopravních nehod, jiné zavinění cca 2 800 dopravních nehod a srážky s vlakem cca 100 dopravních nehod.

Z celkového počtu dopravních nehod připadá na řidiče motorových vozidel bezmála 88% nehod. Téměř 49 tisíc dopravních nehod se obešlo bez újmy na zdraví, ať už lehkého nebo těžkého zranění nebo zranění s následkem smrti. Jako při každé činnosti, práci, sledu událostí v dnešním světě, největší podíl nehodovosti připadá na selhání lidského faktoru.



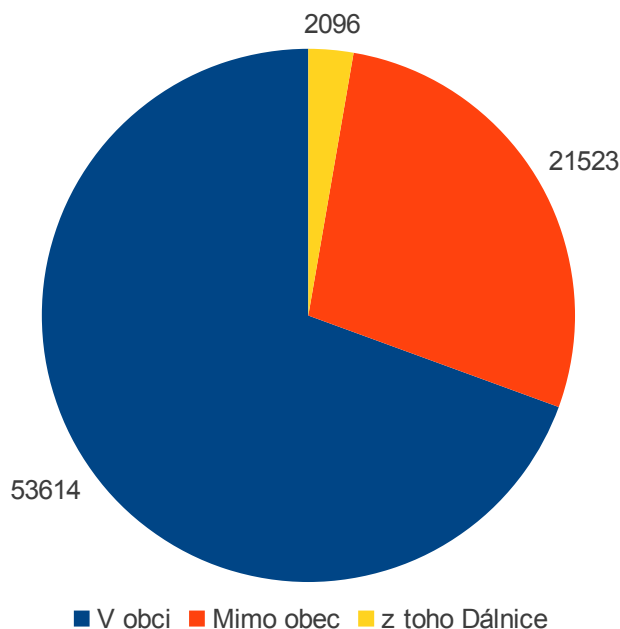
Obrázek 4: Podíl příčin dopravních nehod za rok 2011

Zdroj: Statistika nehodovosti [online]. Policie České republiky, 2012 [cit. 2012-03-24], vlastní zpracování. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/soubor/2011-12-informace-pdf.aspx>>

V České republice bylo nejčastější příčinou dopravních nehod nedostatečné věnování řízení vozidla, více než 25%, tj. Přibližně 12 300 dopravních nehod. Druhou nejčastější příčinou bylo nedodržení přiměřené rychlosti stavu vozovky, tj. více než 5 800 dopravních nehod. Další častou příčinou bylo nesprávné otáčení nebo couvání, téměř 5 400 dopravních nehod, nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem asi 5 300 dopravních nehod. Dále jiný druh nesprávné jízdy, nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky, nezvládnutí řízení vozidla, nedání přednosti v jízdě upravené dopravní značkou „DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ!“, vjetí do protisměru a vyhýbání se bez dostatečného bočního odstupu.

Spojené s nárůstem počtu vozidel silniční dopravy je také rozvoj silniční infrastruktury. Česká republika je v současné době zaměřena více na výstavbu dálnic a rychlostních silnic,

protože tento druh silniční komunikace je bezpečnější z hlediska počtu dopravních nehod, než na zkvalitnění povrchů vozovky a celkovou úpravu silnic II. a nižších tříd.



Obrázek 5: Místa dopravních nehod

Zdroj: Statistika nehodovosti [online]. Policie České republiky, 2012 [cit. 2012-03-24], vlastní zpracování. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/soubor/2011-12-informace-pdf.aspx>>

V obcích všeobecně díky větší četnosti motorových vozidel se nelze divit výrazně vyššímu výskytu počtu dopravních nehod. Dopravní nehody mimo obec lze dále rozdělit na výše zmíněné nehody na dálnicích a rychlostních silnicích a na nehody vzniklé na komunikacích nižších tříd. Důvod pro výstavbu nových a prodlužování již stávajících dálnic je prostý: urychlení a usnadnění dopravy a přesunu jejích účastníků. Velkým přínosem je odlehčení dopravního provozu v obcích zejména nákladních automobilů a zvýšeného dopravního provozu v období dopravní špičky. Dále zpřehlednění dopravy v nákladní dopravě při přejezdu neboli tranzitu přes území České republiky, která leží ve strategicky výhodném místě střední Evropy.

Česká republika vstoupila roku 2004 do Evropské unie a přijala dohody o Schengenském prostoru, ke kterému se připojila v roce 2007, odpadly celní kontroly na státních hranicích se státy Evropské unie. Tím pádem je možný volný pohyb občanů Evropské unie po celém jejím území a tudíž i volný pohyb motorových vozidel s příslušnou poznávací značkou. Volný pohyb motorových vozidel sebou nese také mnohá úskalí. Nejčastěji se jedná

způsobení dopravní nehody v jiném státě než v jakém je motorové vozidlo přihlášeno k provozu. V následující tabulce 2 je srovnání počtu dopravních nehod v jednotlivých členských státech EU v období od roku 1970 do roku 2008.

Tabulka 2: Množství dopravních nehod v EU (v tis.)

	1970	1990	2000	2008
AUT	51,6	46,3	42,1	39,2
BEL	77	62,4	49,1	-
BGR	5,8	6,5	6,9	8
CYP	-	-	-	-
CZE	-	-	-	-
DEU	377,6	340	382,9	320,6
DNK	19,8	9,2	7,3	5
ESP	58	101,5	101,7	93,2
EST	2,2	2,1	1,5	1,9
FIN	11,4	10,2	6,6	6,9
FRA	235,1	162,6	121,2	74,5
GBR	272,8	265,6	242,1	176,8
GRC	18,3	19,6	23	15,1
HUN	23,2	27,8	17,5	19,2
IRL	6,4	6,1	7,8	5,6
ITA	307,7	161,8	256,5	219
LTU	4,7	5,1	5,8	4,8
LUX	3,1	1,2	0,9	0,8
LVA	4,7	4,3	4,5	4,2
MLT	-	-	1	0,9
NLD	59	13,2	10,9	8,5
POL	41,8	50,5	57,3	49,1
PRT	22,7	45,1	44,2	33,6
ROM	4,9	9,7	7,6	10,6
SVK	0	0	7,9	8,3

- *součet neobsahuje data z Kypru, České republiky a v roce 2008 ani z Belgie*
Zdroj: [24]

Z tabulky je zřejmé, že největší množství dopravních nehod se stalo v Německu a to více než 320 000. Dalším státem je Itálie, kde se stalo v roce 2008 219 000 dopravních nehod a dále Velká Británie s počtem 176 000. Výše zmíněné státy patří ke špičce v počtu motorových vozidel v celé EU a zákonitě je zde nejvíce dopravních nehod.

4. Šetření dopravních nehod

Co dělat při dopravní nehodě a bezprostředně po ní. K 1. lednu 2009 nabyla účinnosti novela zákona č. 274/2008 Sb., kterou se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky. Došlo k podstatným změnám v souvislosti s ohlašovací povinností dopravních nehod.

Jste-li účastníkem dopravní nehody nebo jejím svědkem, máte povinnost zastavit vozidlo a vypnout motor vašeho vozidla. Bohužel se velmi často stává, že účastník dopravní nehody od nehody ujede. V roce 2011 účastník dopravní nehody ujel v 11 416[23] případech, tj. 17,3% z celkového počtu dopravních nehod způsobených řidiči motorových vozidel.

Dále musíte zajistit místo nehody pomocí vhodných prostředků. Mezi ně se řadí výstražný trojúhelník, který je součástí povinné výbavy každého motorového vozidla, dále jste povinni si obléci reflexní vestu, popř. zapnout výstražná světla.

Dalším krokem je zjištění zdravotního stavu ostatních účastníků dopravní nehody. V případě zranění je povinnost poskytnout první pomoc podle svých schopností a přivolat zdravotnickou záchrannou službu na čísle 155 podle ustanovení zákona č. 20/1966 Sb., zákon o péči o zdraví lidu.

Také se zdržte jakéhokoli jednání, které by mohlo ovlivnit vyšetření dopravní nehody Policie ČR, jako je požívání alkoholických nápojů a jiných omamných látek, pohyb s vozidly apod. Je-li nutné s auty před příjezdem Policie ČR manipulovat, třeba z důvodu obnovy provozu vozidel MHD, vyznačte jejich polohu na silnici. Při této příležitosti je vhodné celé místo nehody vyfotit a snímky případně poskytnout Policii ČR a pojišťovně.

Společně s dalšími účastníky nehody včetně svědků si vzájemně prokažte totožnost a předejte důležité informace o vozidlech. Pokud druhý řidič nechce prokázat svoji totožnost či údaje od svého vozidla, porušuje tím zákon. V této chvíli zavolejte Policii ČR a před jejím příjezdem si alespoň запиšte státní poznávací značku daného vozidla. Podle

toho tak můžete dohledat pojišťovnu, u které je viník pojištěn. Jestliže se stala dopravní nehoda na dálnici, je nezbytné, aby se její účastníci neprodleně přesunuli mimo vozovku na její pravou stranu až za bezpečné místo za svodidly.

V zásadě mohou vzniknout dvě různé možnosti, podle kterých se musí účastníci dopravní nehody rozhodnout, jak dále postupovat. Jsou to situace, kdy musíte k dopravní nehodě zavolat Policii ČR a situace kdy není nutné na místo autonehody Policii ČR přivolat. Záleží na charakteru dopravní nehody a míře poškození majetku zúčastněných.[4]

Situace, ve kterých se musí přivolat Policie ČR[28]

- došlo-li při dopravní nehodě ke zranění nebo k usmrcení osoby,
- dosáhne-li škoda na některém z havarovaných vozidel částku převyšující 100 000 Kč a to včetně přepravovaných věcí (laický odhad škody),
- dopravní nehodou došlo ke škodě na majetku třetí osoby, například poškození oplocení nemovitosti, dopravního značení, zaparkovaných vozidel a to v jakékoliv výši - toto však neplatí, pokud dojde ke škodě na vozidle třetí osoby (leasingové společnosti, zaměstnavatele atd.), je-li řidič tohoto vozidla účastníkem nehody,
- došlo-li následkem autonehody ke škodě na životním prostředí, například únikem provozních kapalin z vozidla.

Situace, ve kterých není nutné přivolat Policii ČR[28]

- dopravní nehoda se obešla bez zranění či usmrcení osob,
- škoda na havarovaných vozidlech nedosahuje částky 100 000 Kč,
- nebyl poškozen majetek třetí osoby - plot, dopravní značení a podobně,
- následkem autonehody není ohroženo životní prostředí - nedochází k úniku provozních kapalin,
- zákon platný od 1. ledna 2008 přímo účastníkům dopravní nehody, ke které není nutné volat Policii ČR, ukládá povinnost sepsat společný záznam o dopravní nehodě.

S účinností od 1. ledna 2009 dochází k novelizaci ustanovení § 47 odst. 3 písm. g) zákona č. 361/2000 Sb., účastníci dopravní nehody jsou povinni v případech, kdy nevznikne

povinnost oznámit nehodu policii, sepsat společný záznam o dopravní nehodě, který podepíší a neprodleně předají pojistiteli. Tento záznam musí obsahovat identifikaci místa a času dopravní nehody, jejich účastníků a vozidel, její příčiny, průběhu a následků.

V současné době neexistuje žádný závazně platný právní předpis, který by nařizoval povinnost vozit předlohu záznamu o dopravní nehodě ve vozidle a forma této předlohy rovněž v současné době není stanovena právním předpisem. V současné době existuje doporučení vozit ve vozidle tzv. Evropský záznam o dopravní nehodě, který je navržen tak, aby účastníky v kritické situaci vedl ke správnému vyhotovení všech důležitých skutečností stanovené zákonem.[8]

Záznam o dopravní nehodě

Slouží k dokumentaci průběhu nehody za účelem rychlejšího vyřízení náhrady škody.

Vyplní řidiči obou vozidel.

1. Datum nehody		Hodina		2. Místo (ulice, č. domu resp. kilometrovník)		3. Zranění? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>	
4. Jiná škoda než na vozidlech A a B ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		5. Svědci (jméno, adresa, telefon - spolujezdce podtrhnout)		5a. Policejně šetřeno? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>		Kým:	

Vozidlo A		12. Zaškrtněte odpovídající body vozidlo:		Vozidlo B	
6. Pojištěný (jméno a adresa)				6. Pojištěný (jméno a adresa)	
Telefon (od 9.00 do 16.00)				Telefon (od 9.00 do 16.00)	
Plátce DPH? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>				Plátce DPH? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>	
7. Vozidlo Tov. značka, typ				7. Vozidlo Tov. značka, typ	
Rok výroby				Rok výroby	
Státní poznávací značka				Státní poznávací značka	
8. Pojistitel				8. Pojistitel	
Adresa pobočky				Adresa pobočky	
Číslo poj. odpovědnosti				Číslo poj. odpovědnosti	
Číslo zelené karty				Číslo zelené karty	
Hraniční pojištění platné do				Hraniční pojištění platné do	
Je vozidlo pojištěno havarijně? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>				Je vozidlo pojištěno havarijně? ne <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/>	
Pojistitel				Pojistitel	
9. Řidič Příjmení				9. Řidič Příjmení	
Jméno				Jméno	
Adresa				Adresa	
Číslo řidičského průkazu				Číslo řidičského průkazu	
Skupina				Skupina	
Vydal				Vydal	

Vozidlo A		13. Náčrt		Vozidlo B	
10. Označte šipkou body vzájemného střetu		Označte: 1. silnice, 2. směr jízdy vozidel A a B, 3. postavení vozidel v okamžiku střetu, 4. dopravní značky, 5. jméno ulic		10. Označte šipkou body vzájemného střetu	
11. Viditelná poškození				11. Viditelná poškození	
14. Poznámky		15. Podpisy řidičů		14. Poznámky	

Po podpisu a oddělení listů nelze již údaje měnit.

Obrázek 6: Evropský záznam o dopravní nehodě

Zdroj: http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/zaznam_nehody/zaznam_nehody.htm

Výsledky šetření dopravních nehod ukazují, že většina takových situací jsou terčem pojistných podvodů. Mezi nejčastější pojistné podvody patří krádeže osobních automobilů. Ty ovšem nebudeme počítat do informačního systému Evdon (akronym Evidence

dopravních nehod). Díky novelizaci zákona o silničním provozu z roku 2008 se zdá, že dopravních nehod na českých silnicích ubylo. Ovšem tato novelizace způsobila, že již není povinnost volat ke každé dopravní nehodě Policii ČR. To je také důsledek zdánlivého počtu snížení dopravních nehod na území České republiky.

Velkým otazníkem zůstává šetření dopravní nehody s vozidlem se zahraniční SPZ. Evropská unie provádí politiku, jejímž cílem je zvýšit bezpečnost silničního provozu a snížení počtu úmrtí a zranění na silnicích. Uplatňování sankcí je důležitým nástrojem pro dosažení tohoto cíle, ale často se stane, že sankce uniknou výkonu, protože jsou trestné činy páchané vozidlem registrovaným v jiném členském státě, ve kterém je trestný čin spáchán.

Dopravní přestupky spáchané v členském státě s vozidlem registrovaným v jiném členském státě často unikají trestu. Dvoustranné dohody byly podepsány v několika členských státech, aby ukončily tuto beztrestnost, ale tyto dohody se ukázaly jako obtížně proveditelné. Selhání při prosazování sankcí vůči nerezidentům pachatelů činí politiku bezpečnosti silničního provozu na úrovni členských států méně účinnou.[20]

Návrh v této diplomové práci může pomoci řešit účastníkům dopravní nehody, která se stala na území jiného státu vzniklou škodnou událost se svojí pojišťovnou. Pro lepší služby se bude předpokládat rozvoj implementace na většině území EU.

Data v elektronické podobě mají tu výhodu, že jejich přenos je značně ulehčen díky informačním a komunikačním technologiím. Velmi často se stává, že jedna pojišťovna na území jednoho státu je členem nějaké organizace, která zastřešuje další pojišťovny na území jiných států. Tím pádem vzniká prostor na vytvoření specifických procesů, jakými by měli účastníci postupovat při šetření dopravní nehody.

Z tohoto hlediska je tedy na místě doporučení, kteří jsou účastníky dopravní nehody za hranicí vlastního státu, přivolat ke vzniklé události tamní orgán policie. Je zřejmé, že každý stát má jiný postup a jiné prostředky pro vyhotovení záznamu o dopravní nehodě. V dalším textu se pokusím nastínit nové řešení tohoto problému pomocí crash terminálu.

5. Crash terminál

Crash terminál je elektronické zařízení, pomocí kterého bude možné rychleji, přesněji a pohodlněji šetřit menší závažné dopravní nehody. Menší závažnou nehodou je myšlena taková nehoda, ke které se v souladu s novelou zákona č. 274/2008 Sb. nemusí volat Policie ČR při předem daných okolnostech dopravní situace. Každé jednotlivé šetření bude vykonávat dopravní expert specializující se na určení míry zavinění dopravní nehody. Obsluha terminálu by neměla být složitější než obsluha jemu podobných elektronických zařízení jako je např. mobilní telefon nebo digitální fotoaparát. Předpokladem zůstává jistá minimální míra technické způsobilosti účastníků dopravní nehody, která v dnešní době roste spolu se stále se rozšiřujícím sortimentem elektronického vybavení usnadňující každodenní životní potřeby.

Jednotlivé crash terminály slouží k detailnímu zachycení stavu bezprostředně po dopravní nehodě za jasně daných předpokladů, kdy nevzniká povinnost přivolat Policii ČR. Crash terminály pořizují specifické informace o místě dopravní nehody, mezi které patří informace o řidiči, motorovém vozidle a místě havárie.

Nejdůležitější funkcí je bezpochyby pořizování digitálních fotografií, pomocí kterých získá dopravní rozhodce pohled na celou událost dopravní nehody. Pořizování digitálních fotografií zajišťuje digitální fotoaparát, který je součástí crash terminálu. Protože lidská bytost vnímá 80% všech vjemů kolem sebe vlastníma očima, je nezbytné, aby mohl mít dopravní rozhodce obraz přímo před sebou.

Další, neméně důležitou funkcí, která je potřebná v šetření dopravní nehody, je způsob komunikace jednotlivých crash terminálů s operačním centrem. Pomocí této funkce je umožněno dopravnímu rozhodci prohlížet pořizené digitální fotografie v místě jeho pracoviště, kde má veškeré potřebné technologické i jiné podpůrné pomůcky pro šetření míry zavinění dopravní nehody. Nebýt této funkce komunikace zařízení digitální fotografie v samotném crash terminálu, byla by zcela neopodstatněná, protože účastníci musí z místa dopravní nehody odjet s vyjádřením od pověřené osoby, kdo je zodpovědný za způsobení dopravní nehody.

Zařadit mezi hlavní funkce crash terminálu můžeme také funkci polohování, neboli data pořízená pomocí GPS modulu. Data pořízená díky této funkci určí dopravnímu rozhodci, kde přesně, v jakém místě se dopravní událost vyskytla.

Dále crash terminál obsahuje několik podpůrných funkcí, které pomáhají lépe určit situaci před i po kolizi. Šetření dopravní nehody na nich není přímo závislé, pouze doplňují další možné aspekty, které mohly být příčinou dopravní nehody, dále poukazují na další nezbytné informace o způsobu pořízení digitálních fotografií jako je směr, vzdálenost, datum, čas aj.

5.1 Pořízení fotografií

Pro pořízení fotografií slouží dnes už elektronický nástroj, fotoaparát. Fotoaparát je přístroj, který slouží k zachycení obrazu. Historie fotoaparátu spadá do 19. století. Od té doby bylo pořízeno miliony snímků jednotlivých nezapomenutelných okamžiků. Fotoaparáty se dělí do tří hlavních skupin podle citlivé vrstvy na filmové, instantní (nejznámější z nich Polaroid) a digitální. Pro účely informačního systému nás bude zajímat fotoaparát digitální.

Digitální fotoaparát zaznamenává obraz v digitální formě, takže může být okamžitě zobrazen na zabudovaném displeji nebo nahrán do počítače, popř. poslán na vzdálenou pracovní stanici. Tam se s digitální fotografií může dále pracovat tak, jak bude potřeba vzhledem k jednotlivým okolnostem.[6]

Dnešní fotoaparáty můžeme ovšem rozdělit podle použití na profesionální a amatérské. Amatérské známe v podobě malých digitálních přístrojů, nejčastěji velikostí srovnatelné s krabičkou cigaret. Profesionální, velké, velmi podobné starým přístrojům, které ovšem dnes obsahují nejmodernější technologie pro zachycení obrazu. Další jsou v podobě zabudovaných fotoaparátů v mobilních telefonech a jiných příručních elektronických zařízeních typu iPhone, iPad, různých smartphonů, tabletů atd., kde jsou součástí více technologických prvků.

Zaznamenávání obrazu je dnes stále více v oblibě. Proto je fotoaparát součástí téměř všech dnešních mobilních telefonů. V dnešní nabídce mobilních telefonů najdeme nejrozličnější

rozlišení fotoaparátů od 1 MPx do 12 MPx. Nicméně fotografie o velikosti 1 MB jsou zbytečně datově náročná, zvláště z hlediska přenosu dat.

Pro účely vyhodnocení viny tudíž stačí fotografie pořízené v rozlišení VGA nebo SVGA.



Obrázek 7: Apple iPhone 4S 16GB

Zdroj: <http://mobilni-telefony.heureka.cz/apple-iphone-4s-16gb/>

5.1.1 Vlastnosti fotografie

Fotografie je klíčovým faktorem pro objektivní posouzení zavinění dopravní nehody. Je tedy zřejmé, že fotografie musí být ostrá, musí mít dostatečně velké rozlišení pro případné prohlížení detailů z místa nehody, musí mít určitou barevnou hloubku a velikost. Barevná hloubka určuje, jakou škálu budou mít jednotlivé pixely na fotografii a její datovou náročnost. Od toho se odvíjí požadované rozlišení jednotlivých fotografií.

To je označeno jako DPI (dots per inch neboli body na palec). DPI je nejčastěji uváděno při tisku fotografií, resp. při tisku čehokoli. Platí, že čím vyšší hodnota DPI, tím jsou zobrazeny jemnější detaily. Nejčastěji se uvádí, že ideální rozlišení pro tisk fotografií, novin, časopisů atd. je 300 dpi. Pro velkoformátový tisk rozlišení 600 dpi a vyšší. Mezi

rozlišením v dpi, obrazových bodech a velikostí tisku existuje jednoduchá rovnice, díky níž se dá spočítat jakou velikost bude mít výsledná fotografie při daném rozlišení dpi.

- **rozlišení (dpi)** – počet bodů / (2,54 / délka)
- **počet bodů** – rozlišení / (2,54 / délka)
- **velikost (cm)** – (2,54 x rozlišení) / počet bodů[5]

Fotografie by měla být pořízena tak, aby byla datově co nejméně náročná a zároveň tak, aby bylo zcela jasné, jakou pozici jednotlivé objekty, v tomto případě motorová vozidla, zaujímají. VGA disponuje několika režimy, z nichž optimální pro tyto účely je rozlišení 640x480 – 16 barev, což je typické rozlišení pro 0,3 MPx.

5.2 Systém GSM

GSM je globální systém pro mobilní komunikaci. Jeho využití je člověku známo zejména díky mobilním telefonům, které podporují tento komunikační standard. Z tohoto důvodu je nejpopulárnější mezi uživateli a tedy také nejrozšířenější a nabízející největší pokrytí. Pro potřeby systému Evdon je důležitým faktorem jeho datový přenos.[12]

Datový přenos v tomto systému zajišťuje datová služba GPRS (General Packet Radio Service). Vývojovým stupněm GPRS je zdokonalená služba EDGE (Enhanced Data for Global Evolution), někdy také označována jako EGPRS. Je zpětně kompatibilní s GPRS.[11]

5.2.1 Datová služba GPRS

GPRS používá čtyři kódová schémata CS-1 až CS-4. Mobilní telefon musí vždy podporovat všechna čtyři kódová schémata a GSM síť obvykle podporuje CS-1 a CS-2. V České republice např. T-Mobile nebo Vodafone podporují všechna kódová schémata CS-1 až CS-4. Kódové schéma se vybírá v závislosti na odstupu signál/rušení tedy tzv. C/I, tak aby byl zajištěn co nejlepší a nejefektivnější přenos dat. Terminály podporující GPRS jsou rozděleny do tříd tedy **multislot class** podle toho, kolik tzv. timeslotů umí použít pro uplink, downlink a kolik z toho současně. Např. dnes nejběžnější telefon třídy 10 umí pro

downlink použít 4 time sloty a pro uplink 1 time slot. Pracuje tedy v konfiguraci 4+1 (dohromady 5 TS) anebo 3 timesloty pro downlink a 2 pro uplink opět dohromady 5 time slotů.[10]

Tabulka 3: Tabulka tříd

Třída	Downlink TS	Uplink TS	Současně TS
1	1	1	2
2	2	1	3
3	2	2	3
4	3	1	4
5	2	2	4
6	3	2	4
7	3	3	4
8	4	1	5
9	3	2	5
10	4	2	5
11	4	3	5
12	4	4	5
30	5	1	6
31	5	2	6
32	5	3	6
33	5	4	6
34	5	5	6

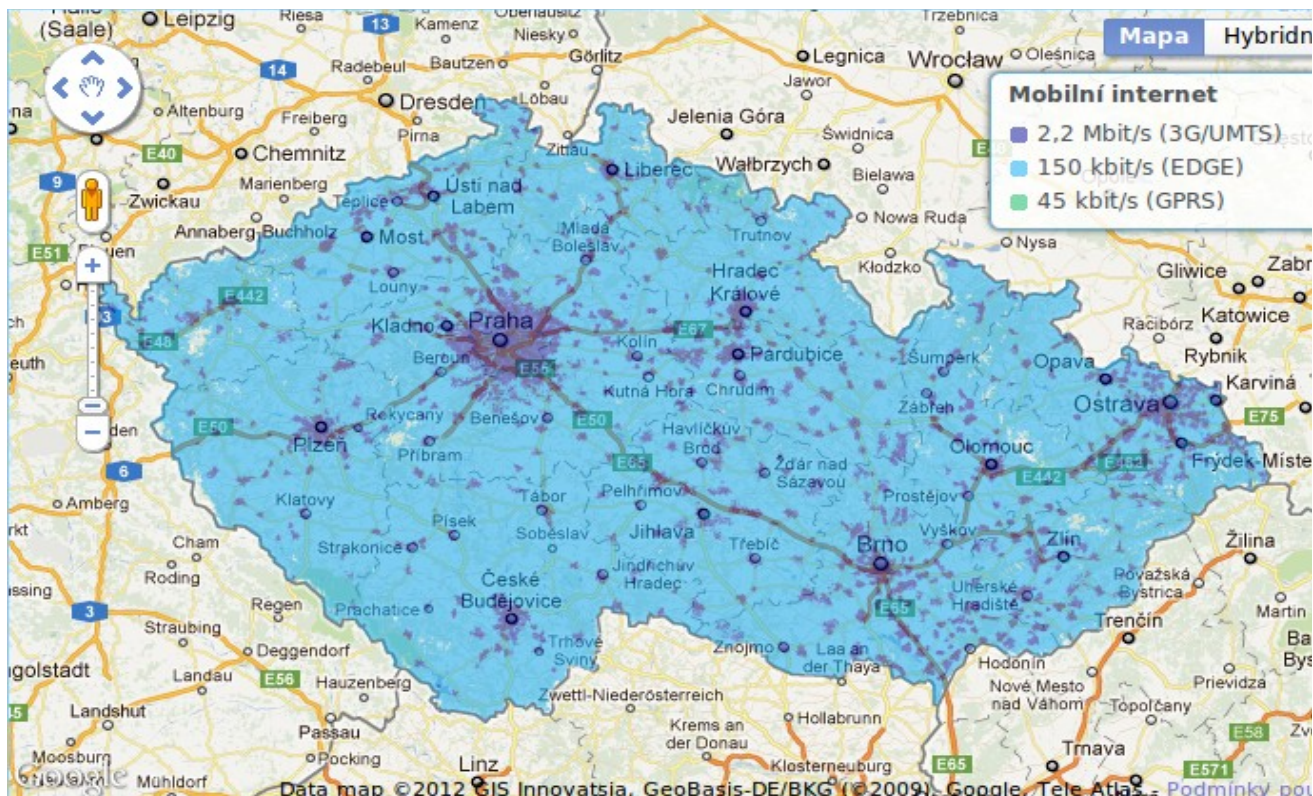
Zdroj: [10]

GPRS umožňuje nejvyšší možnou přenosovou rychlost 80 kbit/s při kódování CS-4 a konfiguraci mobilního zařízení 4+1(4 sloty pro downlink a 1 slot pro uplink).

5.2.2 Datová služba EDGE

EDGE v sobě zahrnuje vylepšenou modulaci 8-PSK, která dovoluje přenést tři informační bity pomocí jednoho znaku na radiové vrstvě. Při stejné konfiguraci mobilního zařízení a při stejném kódování CS-4 je maximální přenosová rychlost 236,8 kbit/s. Nicméně v praxi se dosahuje rychlosti 200 kbit/s pro downlink a 100 kbit/s pro uplink při konfiguraci zařízení 3+2 timeslotů.

Z hlediska přenosové rychlosti se dále nabízejí technologie pro 3G sítě mobilních zařízení. V současné době tyto technologie zvládají větší přenosové rychlosti. Na druhou stranu velkým mínusem pro ně zůstává jejich skromné pokrytí celé oblasti České republiky. Služba GPRS resp. EDGE pokrývá v současné době téměř celé území České republiky. Ze tří největších poskytovatelů GSM sítě v ČR, společností T-Mobile, Telefónica O2 a Vodafone, má nejhorší pokrytí společnost Vodafone. Společnost U:fon neposkytuje službu GPRS, proto není zahrnuta ve výpisu největších českých operátorů.[7]



Obrázek 8: Pokrytí GPRS/EDGE od Telefonica O2

Zdroj: http://www.o2.cz/corporate/202851-mapa_pokryti/



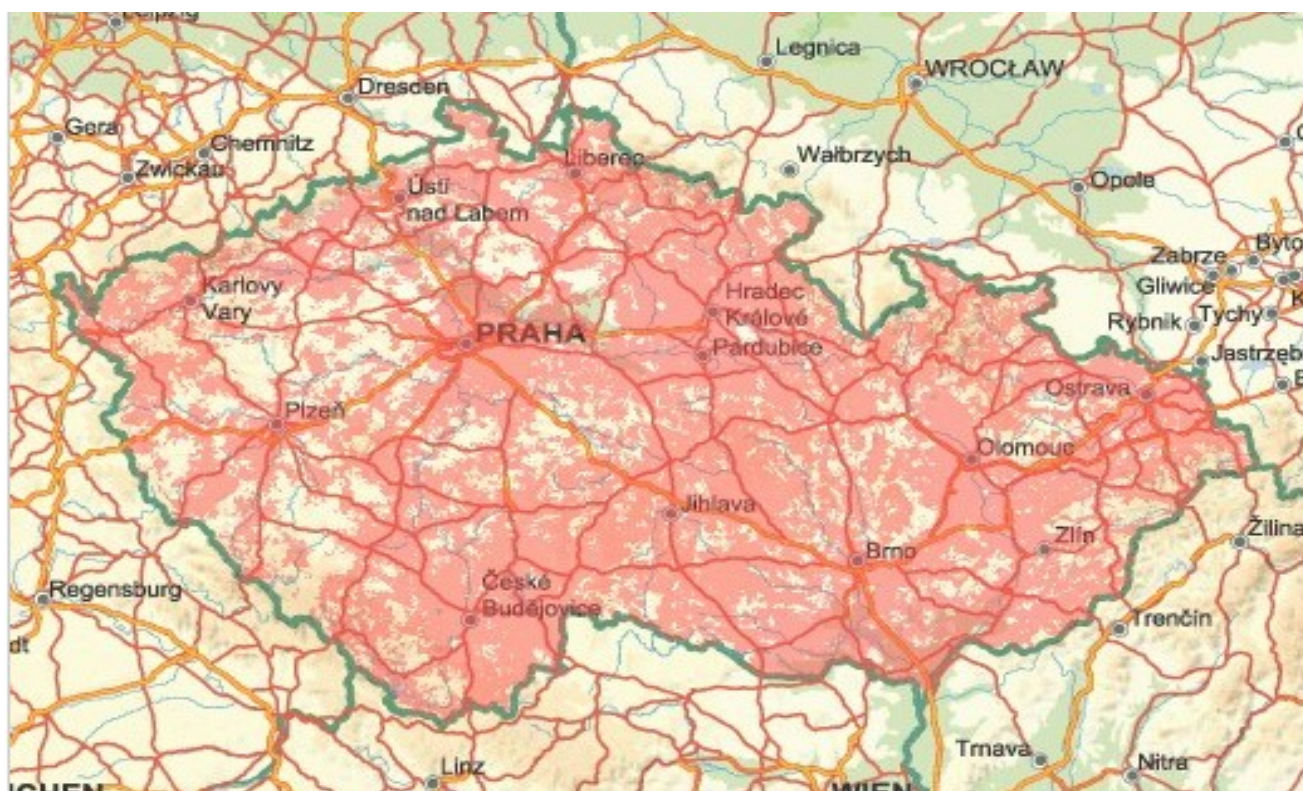
Obrázek 9: Pokrytí GPRS/EDGE od T-Mobile

Zdroj: <http://www.t-mobile.cz/web/cz/Residential/Internet/mapa-pokryti>



Obrázek 10: Pokrytí GPRS od Vodafone

Zdroj: http://www.vodafone.cz/osobni/zvolte_vodafone/sit/mapa_pokryti.htm



Obrázek 11: Pokrytí EDGE od Vodafone

Zdroj: http://www.vodafone.cz/osobni/zvolte_vodafone/sit/mapa_pokryti.htm

5.2.3 Zabezpečení

V systému GSM je třeba, stejně jako v jiných telefonních sítích zabránit nejen odposlechu, ale také zneužití ztraceného telefonu, volání na cizí účet a podobně. Bezpečnost v systému GSM je obecně rozdělena do dvou hlavních kategorií. První z nich je ověření totožnosti účastníka, mobilní stanice a SIM karty, druhou kategorií je samotný proces šifrování přenášených dat.

Ověření totožnosti uživatele SIM karty probíhá pomocí zadávání číselných kódů PIN (PIN2) a PUK. Ověření totožnosti mobilní stanice může probíhat (záleží na operátorovi) pomocí IMEI (International Mobile Equipment Identity), což je číslo uložené v mobilní stanici a dále v registru EIR. Do registru VLR je zasláno toto číslo, které je pak ověřeno a zařazeno do jednoho ze seznamů:

- White list ("bílý seznam") - stanice, jímž je přístup povolen
- Black list ("černý seznam") - kradené mobilní stanice
- Grey list ("šedý seznam") - porouchané stanice, nebo stanice nepodporující určité specifikace

Jediné slabé místo při přenosu jakýchkoli dat systémem GSM se nachází v jeho rádiové části. Data přenášená mezi mobilní stanicí a základnovou stanicí na jedné straně umožňují téměř neomezenou volnost uživatele mobilního telefonu, na straně druhé však znamenají potenciální nebezpečí odposlechu nebo například telefonování na účet majitele. Systém GSM proto používá řadu mechanismů, jak tomuto předejít. Jedná se o použité protokoly a formáty dat, digitální modulaci GMSK, neustálé přeladování stanice na různé frekvence, kanálové kódování a výše popsané ověření totožnosti účastníka a mobilní stanice.

Po zapnutí požádá mobilní stanice o přístup do sítě. Zašle tedy své **IMSI** (International Mobile Subscriber Identity) a toto je jediný okamžik, kdy je používáno toto číslo IMSI. Anonymita je poté zajištěna přidělením tzv. dočasné identifikace **TMSI** (Temporary Mobile Subscriber Identity), která je uložena na SIM kartě a v registru VLR.

Šifrování probíhá tak, že je na základě klíče (kombinace znaků) pomocí šifrovacího algoritmu vygenerována bitová posloupnost. Tato šifrovací posloupnost se pak přičítá k přenášené bitové posloupnosti.[27]

5.2.4 Předpoklad využití GSM systému

GSM systém a jeho využití pro systém Evdon je nepostradatelnou a velmi důležitou funkcionalitou. Díky systému GSM je možné odesílat a přijímat datové zprávy z kteréhokoli místa na území České republiky. Největším úskalím je zajistit pokrytí signálem celé území České republiky, aby nevznikala tzv. slepá místa.

Na území České republiky figurují tři hlavní velké firmy (T-Mobile, Vodafone, Telefónica O2), které disponují pokrytím signálu na téměř celém území České republiky, avšak žádná z těchto firem nemá úplné stoprocentní pokrytí. Z toho důvodu je potřeba zajistit spolupráci ve formě nějaké smlouvy nebo ji zajistit pomocí vytvoření speciálního zákona.

Jedná se o vytvoření jasně specifikovaného datového kanálu, který budou využívat jednotlivé terminály pro přenos dat. Tím se vytvoří cesta pro přenos, která nebude zatěžovat provoz datových kanálů, které jsou vytvořeny pro komerční účely široké veřejnosti.

Jeho princip je velmi podobný službě *Tísňové volání* na čísle 112, která má pokrytí celého území České republiky. Zde se může vyskytnout prostor na dotaz, proč tento systém nemůže používat stejný systém. Jedná se o zcela zřejmý fakt, že služba 112 je prvním faktorem první pomoci, která zachraňuje lidské životy. Systém Evdon nenese žádnou zodpovědnost na lidských životech, tudíž není důvod zatěžovat tuto službu.

5.3 Geopoziční nástroj

Pro informační systém Evdon je nezbytné vědět, kde přesně ke kolizi na pozemní komunikaci došlo. Samozřejmě existuje podrobný přehled všech dálnic, silnic, polních i lesních cest uvedený v katastru silnic a dálnic ČR, ale přiznejme si, který z řidičů sleduje čísla značek udávající číslo dané silnice. Natož, když se stane dopravní nehoda, si ho

pamatuje, nebo začne hledat někde v okolí příslušnou dopravní značku. Jistěže jsou i případy, kdy s i řidič pamatuje onu dopravní značku nebo se nehoda stane v bezprostřední blízkosti dané značky. Naštěstí v našem informatickém světě již existuje několik systémů, které umí téměř s přesností na 1 metr zjistit aktuální polohu na zemi. Jedním z nejrozšířenějších je GPS (Global Positioning System, lze přeložit jako Globální polohový systém).

5.3.1 Systém GPS

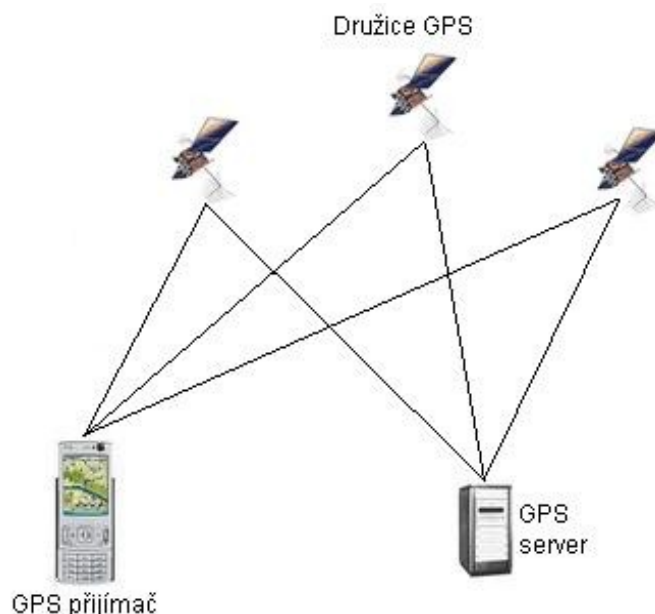
Systém GPS je původně vojenský navigační systém armády Spojených států amerických. A od počátku 90. let je bezplatně přístupný i pro civilní uživatele po celém světě. Systém je založen na výpočtu vzdáleností mezi uživatelem na Zemi a družicemi na oběžných drahách ve výšce přibližně 20 000 km.



Obrázek 12: Družice systému GPS

Zdroj: <http://opravna.biz/oprava-gps.html>

Počet družic byl projektován na aktivních 24 družic. To znamená, že nad jakýmkoli místem na Zemi je možnost příjmu z maximálně 12 družic, ostatní se nacházejí v daný okamžik nad protilehlou stranou Země. Systém je navržen tak, že pro výpočet polohy je nutné zpracovat signál minimálně ze tří družic. Pro výpočet polohy i s výškou je nutné přijmout signál ze čtyř družic.



Obrázek 13: Družice systému GPS

Zdroj: http://www.allaboutsymbian.com/features/item/The_future_of_GPS-equipped_smartphones.php, vlastní zpracování

Družice jsou řízeny a sledovány z několika stanovišť. Jedním je hlavní řídicí stanice a dalších monitorovacích stanic rozmístěných podél rovníku. Monitorovací stanice slouží hlavně ke sběru dat o výšce, pozici, rychlosti, celkovém stavu. Družice nejsou stacionární (zdánlivě nehybné vůči Zemi), proto stačí pro příjem signálu výhled na oblohu. Frekvence signálu GPS je volena tak, aby signál byl nezávislý na denní době a na počasí. GPS se zdá být celosvětovým fenoménem, avšak existují i další konkurenční systémy pro určení polohy jako Galileo GLONASS, COMPASS a dílčí regionální.[3]

5.3.2 Alternativní systémy k systému GPS

Galileo je evropský globální polohový družicový systém, zaštitěný organizací ESA (Evropská kosmická agentura). Systém má být tvořen 30 operačními družicemi (27+3), obíhajícími ve výšce přibližně 23 tisíc kilometrů nad povrchem Země. V roce 2004 bylo založeno administrativní centrum *Galileo Supervising Authority* (GSA) v Bruselu, technologické centrum *Galileo Control Centre* (GCC) v Oberpfaffenhofenu u německého Mnichova. Pro vývoj technologií bylo využito centra *European Space Research and Technology Centre* (ESTEC) ESA v holandském Noordwijk. V roce 2010 proběhlo výběrové řízení na administrativní centrum, které vyhrála Praha.

GLONASS je ruský globální polohový družicový systém, který provozuje ruská armáda. Systém je projektován na 24 družic, které obíhají ve výšce 19 100 km nad povrchem Země. Systém byl v úpadku v 90. letech, nicméně v současné době se bojuje o jeho dokončení. Poslední satelity měla vynést na oběžnou dráhu raketa Proton M, avšak její kurs se vychýlil od plánované dráhy a bohužel satelity skončily na dně Tichého oceánu. Systém tak není kompletní, nepokrývá celou Zemi.

COMPASS je pro změnu čínský globální polohový družicový systém, který bude poskytovat dvě služby, otevřenou (veřejně přístupnou) a omezenou (pro vojenské účely). Systém se stává z 35 družic. Signál používá 4 frekvenční pásma, z nichž některá se překrývají s těmi u systému Galileo. Předchůdcem je projekt Beidou-1, který je nyní regionálním systémem pro Čínu.

Regionální systémy WAAS (Severní Amerika), EGNOS (Evropa), MSAS (Japonsko) jsou metody upřesňující výpočet polohy pro danou oblast zajištěné jednou družicí nad daným územím. Podmínkou je kompatibilita přijímače s daným signálem a dostupnost signálu na daném území.[3]

5.3.3 Výhoda systému GPS

Výhoda GPS systému spočívá v jeho mezinárodním pokrytí. Na druhou stranu je jeho velká nevýhoda v tom, že celý systém vlastní americká vláda, která slíbila, že systém nevypne. Ovšem s tou podmínkou nepůjde-li o otázku národní bezpečnosti.

V dnešní době má integrován GPS modul kdejaké příruční zařízení. Jedná se o různé navigace do motorových vozidel, lodí, letadel, mobilní telefony, smartphony, tablety, moduly k notebookům, digitální fotoaparáty atd. Využití této technologie se těší stále větší procento populace. Díky modulu GPS se velmi rychle a přesně určí o jaký typ a číslo komunikace se jedná. Pro terminál systému Evdon je funkce GPS nepostradatelná.

Dle nejnovějších trendů v mobilní komunikaci se stává téměř samozřejmostí, že každý nově pořízený dražší mobilní telefon nebo smartphone obsahuje GPS modul s nahranými mapami pro danou oblast. Dále uvádím několik vybraných přístrojů, které mají ve výbavě GPS modul nebo jsou samotnými GPS zařízeními.



Obrázek 14: GPS plotr Raymarine A50D

Zdroj: <http://www.marinesport.cz/store/goods-M52875-396-gps-plotr-raymarine-a50d.html>



Obrázek 15: Garmin Nuvi 660

Zdroj: <http://blog.tmcnet.com/blog/tom-keating/gps/portable-gps-vs-incar-gps.asp>



Obrázek 16: Mazda NVA-SD8110 EU

Zdroj: http://www.tomtom.com/cs_cz/products/built-in-car-navigation/mazda-navigation-eu/#tab:benefits



Obrázek 17: Garmin Dakota 10

Zdroj: <http://www.garmin.cz/produkty/outdoor/mapove-gps/dakota-serie/dakota-10.html>

5.4 Digitální dálkoměr

Podpůrnou funkcí poskytující doplňující informace po dopravní nehodě je digitální dálkoměr. Pomocí něho získá každá jednotlivá fotografie informace o vzdálenosti jejího pořízení a směr, ze kterého byla pořízena. To je důležité pro dopravního experta, aby měl představu, kde v danou chvíli stojí pořizovatel-fotograf.

Příkladem se může sloužit vyfocená přední část auta, detail, který je důležitý pro vyhodnocení výše škody, ale již není možno určit pozici vozidla. Díky rozsahu škody, pomačkaným plechům, rozbitým světlometům, bude možné uvést jak velkou rychlostí dané vozidlo jelo.

Tato technologie využívá laserové paprsky. Pracuje na principu vysílání laserových paprsků, které přístroj vysílá k měřenému objektu. Tyto infračervené paprsky se odrazí od objektu zpět do přístroje. Zabudovaný počítač změří časový rozdíl mezi vysláním a přijetím paprsku. Na základě změřeného času a rychlosti světla vypočítá vzdálenost k měřenému objektu.[13]



Obrázek 18: Dálkoměr Prexiso X2

Zdroj: <http://www.mensuro.cz/dalkomery/dalkomer-prexiso-x2>

5.5 Napájení

Každé elektronické zařízení vyžaduje určitou spotřebu elektrické energie. Jako zdroj energie slouží baterie. Baterie bude možné dobíjet z elektrické sítě nebo pomocí konektoru autozapalovače.

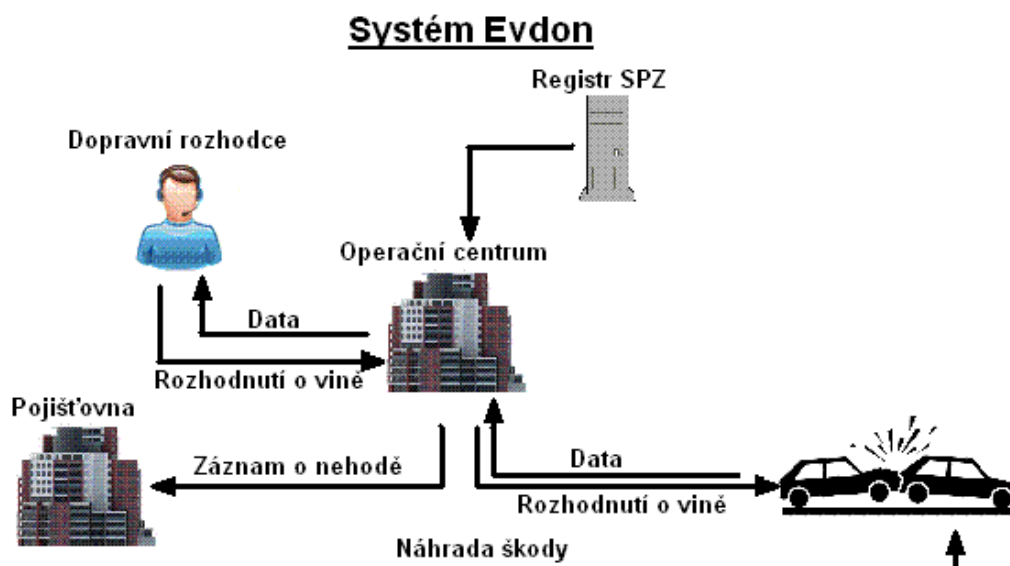
Z těchto různých komponentů se bude skládat výsledný terminál, který je součástí systému Evdon. Terminál bude obsahovat digitální fotoaparát pro pořízení několika klíčových, specificky určených fotografií, GPS modul pro zjištění pozice vzniklé události, digitální dálkoměr, který měří vzdálenost aparátu od objektu dopravní nehody pro určení polohy

a směru pořizování fotografií jako doplňující informace k určení polohy a systém pro přenos pořízených dat pomocí sítě GSM.

6. Informační systém Evdon

Pro potřeby funkčnosti námi navrhovaného řešení automatizované dokumentace dopravních nehod jsem vytvořil návrh informačního systému. Informační systém jsem nazval zkratkovým slovem Evdon, což je zkratka slov „Evidence dopravních nehod“.

Informační systém Evdon je systém pro pořízení vstupních dat, pomocí kterých bude možné v reálném čase určit míru zavinění účastníků dopravních nehod. Rovněž slouží jako důkazní materiály pro zpětné šetření případných komplikací vzniklých v důsledku dopravní nehody, např. vnitřní zranění, systém pro vytvoření elektronického záznamu o dopravní nehodě a systém pro uložení a uchování těchto pořízených záznamů.



Obrázek 19: Informační systém Evdon

Zdroj: vlastní zpracování

6.1 Modelová situace

Modelová situace začíná v době bezprostředně po nehodě. Účastníci nehody vystupují z auta a zjišťují, co se právě přihodilo.

V první řadě se musí zjistit zdravotní stav jednotlivých účastníků. Jestliže jsou nějaké osoby zraněné, poskytne účastník podle svých schopností první pomoc a přivolá se

záchranná služba na čísle 155 v souladu zákona č. 20/1966 Sb., zákon o péči o zdraví lidu. Dispečink záchranné služby poté přivolá také Policii ČR. Dále učiní vhodná opatření, aby nebyla ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích v místě dopravní nehody. Označí místo dopravní nehody pomocí vhodných pomůcek (výstražný trojúhelník), zajistí obnovení plynulosti provozu na pozemních komunikacích. Vyčká k příjezdu Zdravotnické záchranné služby a Policie ČR, která vzniklou situaci na místě vyšetří, sama zajistí záznam o dopravní nehodě a rozhodne o viníkovi dopravní nehody.

Pokud k žádným zraněním nedošlo, je zajištěn plynulý provoz, nebyla způsobena škoda třetí osobě nebo nebyla poškozena dopravní značka, odhadnou účastníci dopravní nehody, jestli nedošlo ke škodě na jednotlivém vozidle nebo jeho vybavení a osobních věcí uvnitř vozidla přesahující hodnotu 100 000 Kč. V případě, že ano, jsou povinni nahlásit nehodu Policii ČR. Po příjezdu již přebírá vyšetřování Policie ČR, která rozhodne o viníkovi dopravní nehody.

V opačném případě, tj. kdy škoda na jednotlivém vozidle nedosáhla hodnotu 100 000 Kč, účastníci dopravní nehody nemají povinnost přivolat Policii ČR k šetření dopravní nehody. Ovšem jsou povinni sami zajistit záznam o dopravní nehodě, jak to dokládá zákon § 47 odst.3 písm. g) zákona č. 361/2000 Sb. V tomto případě použije crash terminál, který je vybaven fotoaparátem pro pořízení fotografií z dopravní nehody, GPS lokátorem pro zjištění polohy a komunikačním zařízením potřebným k odeslání požadovaných dat..

Po vyplnění všech požadovaných položek odešle elektronický formulář do operačního centra. V operačním centru vždy bude připraven zaměstnanec pro vykonání rozhodčího úkonu, který rozhodne o viníkovi na základě přijatých fotografií a ostatních informací. Na základě všech přijatých dat se automaticky vygeneruje formulář nehody spolu s unikátním identifikačním číslem, který nahradí dnes papírový formulář, a který bude sloužit pro následující nahlášení pojistné škody.

Po zvážení všech okolností, zanesení údajů do GIS mapy, dopravní rozhodce určí, zda je schopen na základě přijatých dat udělat rozhodnutí o viníkovi a bezprostředně odešle rozhodnutí na místo nehody účastníkovi, který formulář předtím odeslal.

Pokud nebude schopen stoprocentně určit viníka, pošle účastníkům dopravní nehody zprávu, ve které žádá o doplnění některých informací, popř. pošle doporučení, aby si přivolali Policii ČR. Ovšem toto je předpokládáno ve velmi nízkém počtu případů. Zároveň může poslat Policii ČR informaci o vzniklé situaci, kterou možná bude muset jet vyšetřit. Policie ČR na místě dopravní nehody vyhodnotí míru zavinění jednotlivých účastníků.

Může se stát, že se účastníci dopravní nehody rozhodnou na vyrovnání bez asistence Policie ČR. V takovém případě musí sepsat prohlášení, ve kterém je určen viník nehody na základě jejich domluvy, a toto prohlášení podepsat.

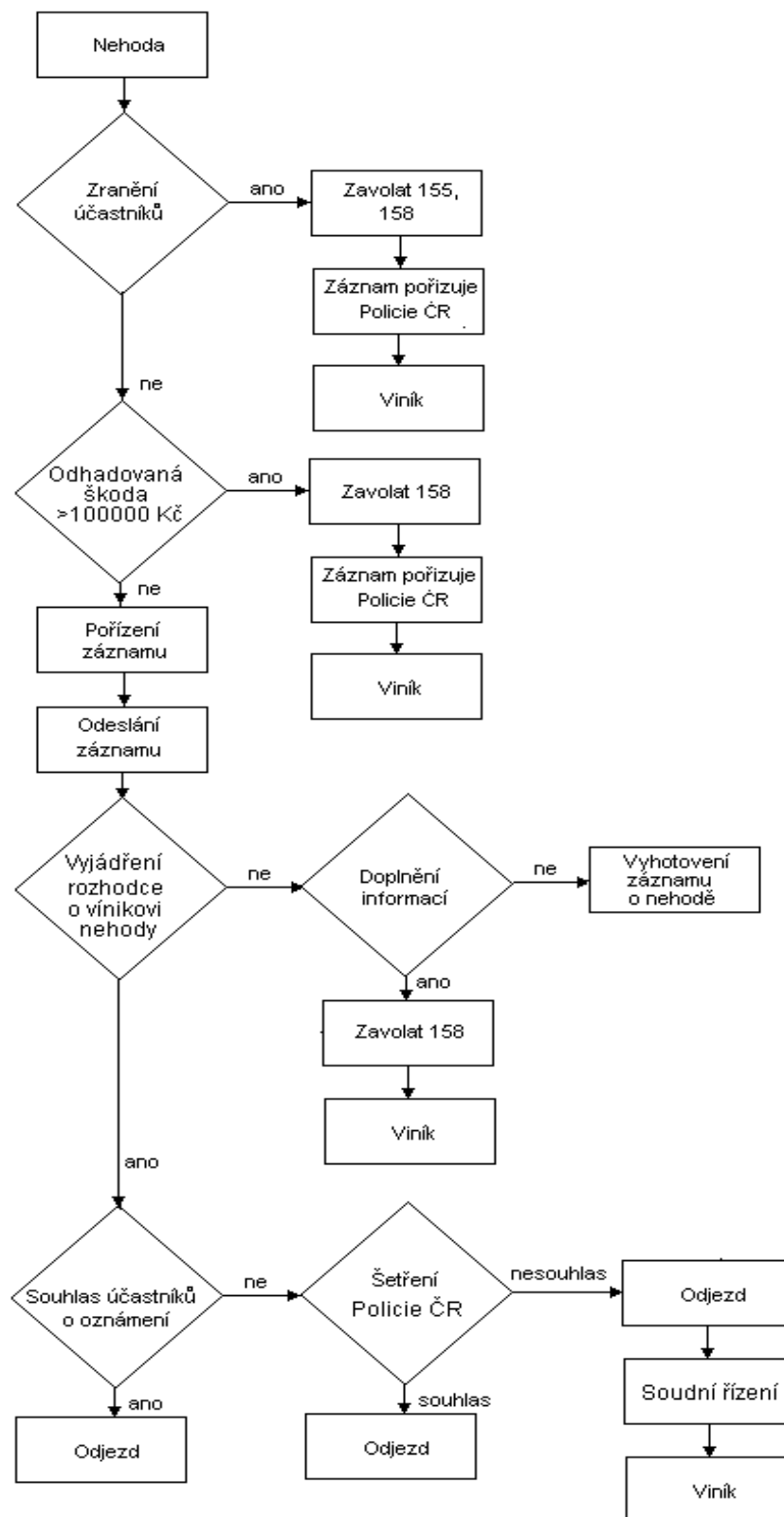
Na druhé straně rozhodce je proškoleným expertem na šetření dopravních nehod. Jednotlivé šetření by nemělo být delší než deset minut. Ve vzniklé čekací lhůtě by se měly odstranit různé vzniklé úlomky nárazníků, zbytky světel, rozbité sklo, popř. jiné části, které se ocitly na pozemní komunikaci i mimo ni.

V dalším kroku vyjádří účastníci svobodně souhlas nebo nesouhlas s přijatým vyjádřením rozhodce. Pokud všichni souhlasí, mohou odjet samostatně či s pomocí odtahové služby z místa dopravní nehody, popř. směrem, kterým se jejich cesta ubírala. Samozřejmě mají účastníci právo nesouhlasit s vyjádřením rozhodce o viníkovi. V takovém případě má Policie ČR k dispozici důkazní materiály od rozhodce a vyjádří svůj názor. Protože je Policie ČR nadřazený orgán dopravnímu expertovi, může se stát, že bude zaujímat stejné stanovisko nebo nikoliv. Policie ČR provádí vlastní vyšetřování, na jehož základě rozhodne o vině. Také se může stát, že viník požil některé omamné látky jako alkohol nebo psychotropní látky. Ostatní účastníci to rozpoznají a musí vzniklý problém řešit. V tomto případě by se měla zavolat Policie ČR, protože tím odpadá povinnost pojišťovně vyplatit viníkovi úhradu škody. Samozřejmě i proti tomuto výroku se dá odvolat, tím pádem poslední slovo dle legislativy České republiky má poslední slovo soud.

Při jakémkoliv druhu nebo náznaku nespolupráce, neochota prokázat se řidičským oprávněním, zvýšené agresivity způsobené požitím alkoholu, se doporučuje přivolat Policii ČR. V případech snahy ujetí od dopravní nehody je vhodné co nejrychleji zaznamenat, např. pomocí pořízení fotografie, SPZ motorového vozidla pro následné kroky vedoucí ke zdárnému vyšetření dopravní nehody.

Zvláštní případ je kolize se zahraničním vozidlem nebo samotného zahraničního vozidla. V případě, že se dopravní nehoda stala pouze zahraničnímu vozidlu, např. kolize s pevnou překážkou, záleží na uzavřených pojistných smlouvách s jejich domovskou pojišťovnou. Pokud je bez havarijního pojištění, nemá nárok na vyplacení náhrady škody, pokud ano, mají jistě své předepsané kroky, jak v takových situacích postupovat.

V případě, že se nehoda stala dvěma nebo více automobilům, z nichž minimálně jedno má cizí SPZ, je na základě doporučení všech pojišťoven vhodné přivolat k šetření takové situaci Policii ČR. Stejné doporučení existuje, vycestuje-li příslušník českého národa mimo území České republiky, přivolat k šetření dopravní nehody tamější orgán policie.



Obrázek 20: Model systému Evdon

Zdroj: vlastní zpracování

6.2 Vstupní data systému Evdon

Pořízená data slouží jako vstupy do systému Evdon. Jako různorodé vstupy všemožných systémů je i zde zapotřebí standardizace a určitá kategorizace těchto vstupů, dále je potřeba určit přesně jaké parametry má obsahovat, jejich počet, vlastnosti, a další atributy. To je důležité z hlediska objemu pořizovaných dat, aby nepřesahovala neúměrnou mez přenosu a uchování. Data jsou z každé nehody různé, ovšem můžeme určit několik základních kategorií, na které bude upřena pozornost při sběru dat. Výběr těchto kategorií vychází z legislativy České republiky, resp. z vyhlášky o evidenci dopravních nehod č. 32/2001 Sb.

Další pořizovaná data, např. digitální fotografie nebo souřadnice systému GPS, jsou důležitá z hlediska určení míry zavinění, tedy pro dopravního experta. Jedná se převážně o doplňující informace, které nejsou z právního pohledu relevantní. Následuje výčet kategorií a jejich jednotlivých atributů, které jsou nezbytné pro určení viníka a následné vyhotovení záznamu o dopravní nehodě

- **Informace o motorovém vozidle**
 - *SPZ*
- **Informace o řidiči**
 - fotografie řidičského průkazu
- **Informace o místě, datu a času dopravní nehody**
 - datum
 - čas
 - místo
- **Informace o nehodě**
 - typ nehody
 - fotografie
 - počet vozidel

Výše zmíněné kategorie můžeme rozdělit do dvou skupin podle času jejich pořízení. První skupinou jsou kategorie, ve kterých je možno pořídit požadovaná data ještě před jízdou. Mezi ně patří informace o motorovém vozidle, tedy jeho SPZ.

Druhou skupinou jsou kategorie, kde jsou data závislá na okolnostech jednotlivých dopravních nehod, tzn. při výkonu pořizování požadovaných dat o dopravní nehodě. Sem patří informace o datu, místě a času. To jsou data, která kdyby byla známa předem, tak je jasné, že každý řidič by se podle nich zachoval a v daný čas by se danému místu vyhnul, aby se tak vyhnul dopravní nehodě. Další kategorií jsou informace o nehodě, do které patří informace o dopravní nehodě ve smyslu její podstaty, a to srážky s jiným motorovým vozidlem, srážky s pevnou překážkou, smyku atd. Dále pořízené fotografie jednotlivých dopravních nehod a fotografie řidičského průkazu. Posledním údajem je počet vozidel, který udává, kolik motorových vozidel je účastníky vzniklé dopravní situace.

Zároveň můžeme tyto kategorie rozdělit jiným způsobem, a to podle druhu jejich pořízení. Na základě předem známých dat je získání některých údajů zlehčené a dají se zaznamenat automaticky. Mezi ně patří datum, čas, které sbírá funkce datum a čas jednotlivých crash terminálů, dále předem vyplněné údaje o motorovém vozidle, kde je předpokladem, že každé motorové vozidlo obsahuje vlastní crash terminál s identifikačními údaji, název pojišťovny a popř. údaje o řidiči, pokud je předem vyplnil.

Zbytek požadovaných dat je nutno sbírat manuálně, protože jsou absolutně nezávislé a předem neodhadnutelné. To se týká informací o nehodě jako je typ nehody, pořízení digitálních fotografií, počet vozidel.

Pořízená data automaticky vygenerují datovou zprávu, která je posléze odeslána do operačního centra. Zpráva obsahuje výše zmíněné informace o dopravní nehodě.

6.3 Obsluha crash terminálu

Terminál je elektronické zařízení, které čerpá svou energii z energetického článku, jež je zde v podobě baterie. Z toho důvodu je prvním krokem zapnutí terminálu pomocí příslušného tlačítka na vnějším plášti terminálu, které je označené slovem „POWER“. Terminál dále obsahuje spoušť fotoaparátu, tlačítka směrovacích šipek, tlačítko

„Menu/Ok“, tlačítko „Odeslat“, kryt baterie a paměťové karty, displej a zařízení pro laserové měření vzdáleností.

Po spuštění terminálu je zapotřebí vyhledání aktuální pozice. Tento proces zajistí GPS modul, který je napojen na satelitní družice na oběžné dráze Země. Tím se rovněž aktualizuje datum a čas. Jakmile GPS zajistí aktuální polohu, uloží zjištěné souřadnice do mezipaměti spolu s datem a časem. To vše by nemělo zabrat déle než jednu minutu. GPS modul by neměl být vypnutý, protože jednotlivé moduly si pamatují poslední pozici před opětovným zapnutím. Může nastat situace, že od posledního zapnutí ujede řidič více než 100 km, tím pádem při vzniku nehody vzniká velká časová prodleva. Při následném zapnutí musí vyčkat na příjem signálu z družic, který ovšem může přijít také až za několik minut. Což je z hlediska rychlosti šetření dopravní nehody nepřijatelné. Zde se nabízejí dvě možnosti, jak zajistit co nejrychlejší zjištění aktuální pozice. Jsou jimi napojení na systém E-call, nebo neustále aktivní modul GPS.

Napojení na systém E-call je úsporné z hlediska energie. Do budoucna se počítá s celoplošným zavedením systému E-call, jehož součástí je GPS modul, který je stále aktivní. Tím je zajištěno, že motorové vozidlo zná v každém okamžiku svou pozici. Odpadá tím potřeba GPS modulu přímo v terminálu. Systém E-call pouze vyše požadované souřadnice do terminálu, který je zanesen do datové zprávy, kterou následně posílá do operačního centra.

Vždy zapnutý GPS modul zajistí neustálou aktuální pozici motorového vozidla. Nutno podotknout, že je GPS modul velmi náročný na elektrickou energii, nicméně každý automobil je vybaven autozapalovačem, který slouží jako zdroj energie.

Dále je připraven k provozu digitální fotoaparát, kterým se pořizují snímky vzniklé situace. Digitální fotoaparát se spustí buď pomocí spouště fotoaparátu nebo pomocí příslušné funkce v menu terminálu. Spolu s ním je automaticky uveden do provozu digitální dálkoměr, který začne měřit vzdálenost v okamžiku stisku spouště fotoaparátu. Pořízené data automaticky uloží k jednotlivým fotografiím.

Tlačítko „POWER“

Stiskem tlačítka „POWER“ se spustí terminál do provozního režimu a naběhnou veškeré funkce potřebné k dalšímu použití. Ihned po spuštění prohledává CPU terminálu paměť, na které jsou uloženy informace pořízené před jízdou. Informace o vozidle resp. Jeho SPZ. Dále se načte prázdný formát datové zprávy, do kterého se postupně generují pořizovaná data v takovém pořadí, v jakém jsou sbírána. Prázdný formát datové zprávy, který je zobrazen na displeji terminálu, aby majitel mohl později zkontrolovat, jaké data odešle operačnímu centru vypadá následovně.

datum	
čas	
místo	
SPZ	
typ nehody	

Obrázek 21: Prázdný formát datové zprávy

Zdroj: Vlastní zpracování

Řádek datum se automaticky vygeneruje díky vnitřnímu operačnímu systému, který se stará o aktuální datum a čas.

Řádek čas je automaticky generován opět vnitřním operačním systémem.

Místo nehody nelze předem vyplnit, nicméně po aktualizaci systému GPS, je crash terminál schopen díky zeměpisným souřadnicím vygenerovat místo dopravní nehody a zanést do datové zprávy.

Řádek vozidlo se skládá z jediného atributů a to z SPZ. Tato informace je uložena ve vnitřní paměti terminálu, tudíž je také generovány automaticky.

Kolonka typ nehody obsahuje předem definovaný seznam možných situací, ze kterých účastník vybere jednu výstižnou, která popisuje příčinu dopravní nehody. Seznam možných situací obsahuje body: bylo zaparkováno; rozjíždělo se; zastavovalo; vyjíždělo z parkoviště, soukromého pozemku, polní cesty; odbočovalo na parkoviště, soukromý pozemek, polní cestu; vjíždělo do kruhového objezdu; jelo po kruhovém objezdu; najelo zezadu stejným směrem ve stejném pruhu; jelo souběžně v jiném jízdním pruhu; měnilo jízdní pruh; předjíždělo; odbočovalo vpravo; odbočovalo vlevo; couvalo; jelo v protisměru; předjíždělo zprava; nedalo přednost v jízdě;

Řádek počet vozidel obsahuje údaj, resp. číslo, které udává, kolik vozidel zapříčinilo dopravní nehodu.

Tlačítko „Menu“

Po stisknutí tlačítka „Menu“ se uživatel ocitne v jednoduchém prostředí terminálu, kde má na výběr několik možností. Zadání informací o motorovém vozidle, o řidiči, prohlédnutí pořízených fotografií a k nim přiložených informací získaných díky laserovému dálkoměru, náhled datové zprávy ke kontrole před odesláním. Dále toto tlačítko slouží rovněž jako tlačítko „Ok“, kterým uživatel potvrzuje výběr jednotlivých funkcí terminálu.

Vstupní informace
Spustit fotoaparát
Prohlížet fotografie
Náhled datové zprávy

Obrázek 22: Hlavní menu terminálu

Zdroj: Vlastní zpracování

První možností je zadání vstupních informací. Jedná se o zadání informace v podobě SPZ motorového vozidla. Druhou možností je spustit fotoaparát, pomocí kterého je uživatel schopen pořídit fotografie z místa dopravní nehody. Další možností je prohlížení fotografií. To slouží ke kontrole, zda pořízené fotografie jsou minimálně ucházející pro další práci. Je zbytečné posílat do operačního centra fotografie, které jsou různým způsobem nečitelné. Poslední možností je náhled datové zprávy. Pomocí této funkce uživatel kontroluje, zda správně vyplnil požadované údaje, které jsou určeny k odeslání dopravnímu expertovi.

Tlačítka směrovacích šipek

Tlačítka směrovacích šipek slouží k navigaci v menu, díky kterým si uživatel vybere právě tu funkci, kterou nyní potřebuje. Šipky směřují všemi čtyřmi směry, tedy vpravo, vlevo, nahoru a dolů.

Zvláštní funkci má šipka, která směřuje doleva. Touto funkcí nahrazuje tlačítko „Zpět“. Když je například uživatel v oblasti prohlížení fotografií a chce se dostat na předchozí úroveň rozcestníku navigace, použije tlačítko levé směrovací šipky, místo stisknutím tlačítka „Zpět“. Tím dochází k úspoře místa na vnějším obalu terminálu.

Spoušť fotoaparátu

Spoušť fotoaparátu slouží jednak jako start pro zapnutí fotoaparátu a samozřejmě k zachycení obrazu, který je právě k dispozici na snímači a vytvoření digitální fotografie. Uživatel na displeji vidí, jaké místo je právě na snímači objektivu a je připraveno na pořízení digitální fotografie. Pohybem k nebo od objektu nebo otáčením fotoaparátu různými směry se mění obraz na displeji, který je automaticky zaostřován digitální optikou, kterou je terminál vybaven.

Zařízení pro laserové měření vzdáleností

Toto zařízení je uloženo na přední straně terminálu a dá se poznat podle velmi malé dírky, kterou laserové paprsky opouští terminál a zároveň skrze ní jsou přijímány zpět. Tudiž nesmí jim být zakrytý výhled do prostoru, aby mohl dálkoměr bezpečně pracovat. Zařízení se nachází vedle čočky fotoaparátu.

Tlačítko „Odeslat“

Tlačítko „Odeslat“ má pouze jedinou funkci a tou je odeslání datové zprávy do operačního centra. Aby se předešlo různým, většinou stresem vyvolaným, nechtěným odesláním nedokončené zprávy, nebo náhodným stiskem tlačítka, obsahuje systém kontrolní funkci, která se pouze zeptá, zda-li si je účastník dopravní nehody opravdu jistý, že chce odeslat datovou zprávu.

Je jisté, že půjde o nepatrné zpoždění, ale v důsledku množství nechtěně odeslaných neúplných datových zpráv to je zcela jistě ušetření mnoho času, protože se dopravní expert nebude muset ani zdánlivě zabývat těmito zprávami, takže se vlastně celý proces vyhodnocení míry zavinění dopravní nehody urychlí. Díky tomu, že se tato nepoužitelná data nepodaří vůbec odeslat, ušetří se rovněž místo v datových centrech k tomu určených.

6.3.1 Zavedení do výuky v autoškolách

Z hlediska potřeby, aby každý řidič uměl používat terminál systému Evdon, je důležité, aby se nějakým způsobem naučil tento terminál používat. Z hlediska spolehlivosti, jak zajistit, aby se opravdu každý seznámil s terminálem dříve, než jej bude akutně potřebovat v situaci vzniklé dopravní nehody, je návod na použití terminálu zařazen do výuky ve všech autoškolách. Jelikož každý řidič musí projít výukou, následnými testy a praktickou zkouškou způsobilosti řízení dopravního prostředku, tak bude muset projít rovněž školením, jak správně zacházet s terminálem. Tím každý řidič získá minimální povědomí o tom, jak celý systém funguje.

Díky školení získá navíc první zkušenosti s jejich zacházením a některé užitečné informace o fungování systému. Jednou z důležitých informací je možnost poslat z jednoho terminálu více datových zpráv. Může totiž nastat případ, kdy během kolize je terminál z jednoho vozidla poškozen a není schopen provozu. V tomto případě je možné poslat z jednoho terminálu dvě i více datových zpráv, z nichž každá obsahuje jednotlivé údaje o jednotlivých účastnících dopravní nehody. Rovněž jsou mu poskytnuty informace právního charakteru, kdy při nesouhlasu nebo jiné formě nespolupráce, např. neposkytnutí čísla řidičského průkazu, je doporučeno přivolání Policie ČR.

6.4 Datové centrum

Dnešní svět informačních a komunikačních technologií se značnou měrou opírá o technologie uchovávání a archivace jimi pořízených dat. V současné době je na světě tolik informací obsažených v podobě audio, video, textu atd., že je vyvíjen stále větší a větší nátlak na rozšiřování úložných kapacit. Tyto informace útočí na lidi ze všech stran. Největší měrou je to způsobeno všudypřítomným připojením k celosvětové síti Internet.

Data pořízená pomocí terminálu jsou posílána do systému Evdon datovou službou v síti GSM. Systém Evdon je vybaven datovým centrem, ve kterém se uchovávají veškeré informace přijaté z míst dopravních nehod.

Jednotlivá data jsou automaticky rozdělena do databáze do jednotlivých tabulek na základě jejich obsahu. Největší objem dat obsahují bezpochyby pořízené fotografie. Na jednotlivou

nehodu připadá maximálně 5 fotografií, kde předpokladem je dopravní nehoda dvou motorových vozidel. Objem textové části posílaných dat je velmi malý a tudíž značně nenáročný na kapacitu na záznamovém médiu v porovnání s fotografiemi.

Pořízená data bude nutné někde uchovávat, jak stanovuje vyhláška o evidenci dopravních nehod č. 32/2001 Sb. Tato vyhláška upravuje způsob vedení záznamů v evidenci dopravních nehod, podrobnosti o údajích vedených v evidenci dopravních nehod a způsob předávání podkladů do centrální evidence dopravních nehod.

Databáze je struktura dat, která jsou uchovávána pomocí předem daných pravidel. S daty v databázích je možné i dále pracovat, různě doplňovat, měnit, mazat atd. Příkladem technologie databáze je MySQL, Oracle aj.

6.4.1 Návrh databáze

Důležitým předpokladem funkčnosti databáze je její spojení s centrálním registrem řidičů a s registrem motorových vozidel.

Spojení s centrálním registrem řidičů je důležité z hlediska zjištění údajů o jednotlivých řidičích na základě poskytnutí jejich čísla řidičského oprávnění, které zadávají do datové zprávy terminálu bezprostředně po nehodě. Po vyhledání příslušných dat o řidiči bude databáze systému Evdon požadovat následující informace – jméno a příjmení řidiče, pohlaví, adresu a dosažené skupiny řidičského oprávnění.

Další důležitou spoluprací, která je nezbytná pro zajištění správného provozu systému Evdon, je napojení na databázi motorových vozidel pomocí parametru SPZ. Z databáze motorových vozidel je potřeba zjistit následující informace – tovární značka a typ motorového vozidla, rok výroby vozidla, název pojišťovny, u které je vozidlo pojištěno, jméno a příjmení pojistníka, adresa pojistníka.[25]

- **Informace o motorovém vozidle**

- tovární značka vozidla, typ vozidla
- rok výroby

- **Informace o pojistiteli motorového vozidla**

- název pojišťovny

- **Informace o pojistníkovi**

- jméno a příjmení
- adresa

- **Informace o řidiči**

- jméno a příjmení
- adresa
- pohlaví
- číslo řidičského průkazu
- řidičské oprávnění

V tomto bodě jsou již známy všechny požadované údaje, které jsou potřebné pro vyhotovení záznamu o dopravní nehodě. Jednotlivé atributy jsou ukládány do databáze, jejíž podoba je uvedena pouze jako návrh v následujícím textu.

Databáze bude tvořena třemi tabulkami. První tabulka se jmenuje „nehody“, druhá tabulka nese název „ucastnici“, třetí tabulka je nazvána „vozidla“. Každá tabulka obsahuje několik atributů, které je potřeba uchovávat.

Tabulka „nehody“ obsahuje následující sloupce: identifikační řádek nehody(id), identifikační řádek řidiče (id_ridic), identifikační řádek motorového vozidla (id_auto), místo dopravní nehody (misto), datum (datum), čas (cas), typ nehody (typ_nehody), cesta k jednotlivým fotografiím (cesta). Řádek id je automaticky generovaný unikátní klíč číslovaný od 1 do n záznamů.

Tabulka 4: Tabulka „nehody“

id	id_ridic	id_auto	misto	datum	cas	typ_nehody	cesta

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka „ucastnici“ obsahuje tyto sloupce: identifikační řádek (id), jméno řidiče (jmeno), adresa (adresa), číslo řidičského průkazu (cislo_rp), řidičská oprávnění (opraveneni), vina (vina). Řádek id je automaticky generovaný unikátní klíč číslovaný od 1 do n záznamů.

Tabulka 5: Tabulka „ucastnici“

id	jmeno	adresa	cislo_rp	opraveneni	vina

Zdroj: vlastní zpracování

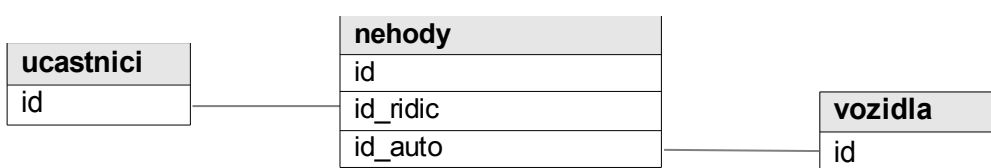
Tabulka „vozidla“ obsahuje tyto sloupce: identifikační řádek (id), jméno pojistitele (pojistitel), jméno pojištěnce (jmeno), adresa pojištěnce (adresa), tovární značka vozidla (znacka), typ vozidla (typ), SPZ (spz), rok výroby (rok). Řádek id je automaticky generovaný unikátní klíč číslovaný od 1 do n záznamů.

Tabulka 6: Tabulka „vozidla“

id	pojistitel	jmeno	adresa	znacka	typ	spz	rok

Zdroj: vlastní zpracování

Vztahy jednotlivých tabulek jsou zobrazeny na následujícím obrázku.



Obrázek 23: Vztah tabulek databáze

Zdroj: vlastní zpracování

Id nehody je primární klíč tabulky „nehody“. Na základě vztahu id_ridic a id z tabulky „ucastnici“ se vygenerují informace o řidiči motorového vozidla k příslušné dopravní nehodě. Na stejném principu se vygenerují informace o vozidle z tabulky „vozidla“. To vše lze zapsat jako příkaz v jazyce SQL.

6.5 Vyhodnocení míry zavinění

Záměrem navrhovaného systému Evdon je podpora posuzování míry zavinění jednotlivých účastníků dopravní nehody. Posuzovat bude speciálně vyškolený expert na dopravu, který na základě přijatých fotografií z místa dopravní nehody dokáže určit míru zavinění. Přijatá data zavede do GIS mapy, ve které uvidí aktuální pozici jednotlivých vozidel. Speciální program poté na základě známých dat určí, kdo a jak velkou měrou zavinil vzniklou dopravní nehodu. Výsledek následně dopravní expert odešle účastníkům se svým rozhodnutím.

Rovněž softwarové vybavení operačního centra musí zajistit spárování více záznamů z jedné nehody. Ze statistiky vyplývá, že největší počet dopravních nehod je srážka dvou motorových vozidel. Z toho vyplývá, že od jedné dopravní nehody přijdou dva záznamy. Zajistit spárování těchto záznamů je zajištěno pomocí časové prodlevy, kdy od přijetí prvního záznamu nechá prostor pro příjem druhého záznamu. Tato časová prodleva je dlouhá 5 minut. Po této době musí software dostat oba záznamy, jinak se nespustí další součásti programu. Samozřejmě počet vozidel může být vyšší než dvě, tudíž i záznamů může být více. Software čeká na počet záznamů, který se rovná hodnotě počet vozidel uvedené v datové zprávě terminálu.

Kontrolu spárování provádí dopravní expert, který vidí na monitoru před sebou pořízené fotografie i kolik vozidel je součástí dopravní nehody.

6.6 Formulář záznamu o dopravní nehodě

Součástí systému Evdon je aplikace, která umožní vyhotovit plnohodnotný záznam o dopravní nehodě v souladu se zákonem § 47 odst. 3 písm. g) zákona č. 361/2000 Sb. pomocí vybraných dat z databáze. Tato aplikace je napsána tak, aby sestavila náležitý formulář podle předem definovaných proporcí. Tím vznikne záznam o dopravní nehodě, který bude možný dále použít při šetření škodní události, při vytváření různých statistik o dopravním provozu atd.

Velká výhoda této aplikace spočívá ve vyslovení expertního posouzení viny. Dále jsou účastníci dopravní nehody zproštěni povinnosti vyhotovit záznam o dopravní nehodě přímo na místě. To je velmi časově náročné, psychicky obtížné. Nyní stačí pouze poslat datovou zprávu, ke které jsou připojeny pořízené fotografie.

Mezi další výhody takto vyhotoveného záznamu o nehodě patří rychlost, s jakou je vyhotoven, přehlednost záznamu, která se nedá srovnávat s nynějším systémem, tj. ručně psaný formulář, kde je každé druhé písmeno nebo číslo nečitelné, přesnost záznamu, kdy nedochází ke zkreslení informací.

6.6.1 Modelová situace pořízení dat

V této modelové situaci budeme vycházet z předchozí situace zmíněné v kapitole 2.2. Jedná se o dopravní nehodu, kde se srazila dvě osobní motorová vozidla, nedošlo k žádné újmě na zdraví a škoda na jednotlivém vozidle nepřesáhla hodnotu 100 000 Kč. Oba řidiči zcela zjevně šokováni situací nyní musí co nejrychleji vyšetřit vzniklou situaci. Řidič prvního motorového vozidla se jmenuje Bořivoj Mník, řidička druhého vozidla Jarmila Kousavá.

Obě vozidla jsou již vybavena naším terminálem, takže celá práce s vyhotovením záznamu o dopravní nehodě je velmi ulehčena. Na následujícím obrázku je zobrazen postup, jak by měli postupovat při sběru dat o nehodě a co všechno je potřeba udělat.

Prvním krokem je zapnutí terminálu. Terminál se zapíná pomocí tlačítka „POWER“. Vypnutý terminál bohužel neumí uspokojit žádné potřeby, protože k jeho chodu je zapotřebí elektrická energie.

Dalším krokem je pořízení jednotlivých fotografií. Fotografie jsou pořizovány z různých úhlu od místa nehody, z různých vzdáleností. Jedna fotografie je pořízena z 10 metru od místa nehody, navíc musí obsahovat přední masku vozidla společně s jeho SPZ, pokud neodpadla. Další fotka je pořízena ze zadního pohledu rovněž 10 metrů od místa a musí obsahovat zadní SPZ. SPZ slouží jako viditelný důkaz, že se jedná o ta motorová vozidla, kterých se vzniklá dopravní nehoda přímo týká. Tím jsou zabezpečeny pozdější možné machinace s jednotlivým motorovými vozidly, popř. rozsah škod, nebo i záměna celých

vozidel. Další fotografií je detail na místo nárazu. Další fotografie obsahuje povrch vozovky a případné brzdné dráhy jednotlivých vozidel. Další fotografií je pohled z boku ze vzdálenosti kolem 5 metrů. To je celkem 5 fotografií, které slouží jako klíčové podklady pro vyhodnocení. Poté, co řidič zkontroluje sytost a ostrost fotografií, tím je myšleno, aby fotografie nebyly rozmazané, zkontroluje data vygenerované samotným terminálem.

Mezi kontrolovaná data patří údaje o motorovém vozidle, informace o řidiči, o vzniklé situaci, její poloze, datu, času, místu atd. Některé informace je třeba doplnit ručně a to je třeba udělat nyní. Jedná se zpravidla o jméno řidiče, protože není předem dáno, kdo bude řídit motorové vozidlo. Dále vyplní informaci o typu dopravní nehody, resp. její příčině, mezi něž patří nesprávně couvání, nedání přednosti v jízdě atd.

Posledním krokem je konečná kontrola všech údajů. Je-li všechno v pořádku, může účastník dopravní nehody odeslat datovou zprávu do operačního centra, kde dojde k její analýze a rozhodnutí o viníkovi. Náhled datové zprávy je k vidění na následujícím obrázku.

datum	25.3.2012
čas	14:12:00
místo	50° 5' 19.9281618" N;14° 25' 59.8388672" E
vozidlo	4A12563
řidič	EA 688357
typ nehody	nedání přednosti v jízdě

Obrázek 24: Náhled vyplněné datové zprávy

Zdroj: Vlastní zpracování

Paní Jarmila Kousavá pošle podobnou zprávu, s tím rozdílem, že se změní údaj SPZ a číslo řidičského průkazu. Oba údaje musí sama doplnit tak, aby odpovídaly skutečnosti vzniklé dopravní situace, tedy její vlastní číslo řidičského průkazu a SPZ svého motorového vozidla.

Na základě přijatých dat a fotografií v operačním centru se automaticky vytvoří záznam o dopravní nehodě pomocí předem definovaného formuláře. Do formuláře se pouze doplní přijatá data. Uložení a uchování těchto formulářů následně může sloužit k vyhotovení různých statistik Českému statistickému úřadu nebo plánování různých opatření, která

zabezpečí bezpečnější silniční provoz např. pomocí značek umístěné v místech s vyšším výskytem dopravních nehod.

Záznam o dopravní nehodě**id.č.** 01548985

Slouží k dokumentaci průběhu dopravní nehody za účelem rychlejšího vyřízení náhrady škody.

Datum: 25.3.2012 Čas: 14:12:00 Místo: 50° 5' 19.9281618" N; 14° 25' 59.8388672" E

Vozidlo: VW Golf Typ: osobní Rok výroby: 2002 SPZ: 4A12563

Pojistník: Bořivoj Mník Adresa: Moravská 12, 10000, Praha

Pojistitel: Generali Pojišťovna a.s.

Řidič: Bořivoj Mník Adresa: Moravská 12, 10000, Praha

Číslo ŘP: EA 688357 Řidičské oprávnění: A, B, C Pohlaví: Muž

Typ nehody: nedání přednosti v jízdě

Datum: 25.3.2012 Čas: 14:12:00 Místo: 50° 5' 19.9281618" N; 14° 25' 59.8388672" E

Vozidlo: Ford Fiesta Typ: osobní Rok Výroby: 1998 SPZ: 3B89516

Pojistník: Jarmila Kousavá Adresa: Kosmova 526/9, 61200, Brno

Pojistitel: Direct Pojišťovna, a.s.

Řidič: Jarmila Kousavá Adresa: Kosmova 526/9, 61200, Brno

Číslo ŘP: EA 987445 Řidičské oprávnění: B Pohlaví: Žena

Typ nehody: nedání přednosti v jízdě

foto1.jpg

foto2.jpg

foto3.jpg

foto4.jpg

foto5.jpg

Vyjádření o nehodě

Viník: Jarmila Kousavá

Počet přiložených fotografií: 5

Vyjádření: Jarmila Kousavá nedala přednost v jízdě, čímž nabourala právě projíždějícího Bořivoje Mníka, který jel po hlavní silnici. Vozidlo Jarmily Kousavé předním pravým světlometem zachytilo zadní pravou část nárazníku vozidla Bořivoje Mníka.

Posuzovatel: Karel Vorel

Datum: 25.3. 2012

Obrázek 25: Vyplněný formulář o nehodě

Zdroj: Vlastní zpracování

Navíc jsou ušetřeny náklady z jeho tisku, protože díky automatickému generování programu je vytištěn pouze, je-li potřeba.

Systém Evdon touto cestou navíc doplňuje českou legislativu o statut dopravních rozhodců. Mnoho pojišťoven na území České republiky si v současné době myslí, že má právo posuzovat míru zavinění dopravní nehody. Bohužel pro pojišťovny si tento výrok špatně vysvětlují. Mnohdy si to pletou s tím, že mají právo posuzovat míru poškození, nikoliv míru zavinění. To spadá pod kompetence Policie ČR a soudní moci. Ovšem zřízením statutu dopravního rozhodce si může část této kompetence přivlastnit díky využíváním systému Evdon právě prostřednictvím dopravního rozhodce. Začleněním doložky o rozhodci jako součást pojistné smlouvy např. o ze zákona daném povinném ručení, kde je stanoveno, že při účasti dopravní nehody jsou účastníci povinni spolupracovat s operačním centrem. Následně po souhlasu všech účastníků dopravní nehody slouží formulář jako právně platný dokument pro případně soudní pře.

7. Ekonomické aspekty zavedení IS Evdon

Výsledný vliv systému Evdon a jeho použití v budoucnosti je úzce spojen s jeho náklady na zavedení. V této kapitole je prezentována kalkulace přínosů a nákladů spojených s implementací a jeho následným provozem. Kalkulace je založena na dostupných datech České asociace pojišťoven, které jsou k dispozici na jejich webových stránkách.

Protože se jedná o systém, který má být zaváděn v první řadě na území České republiky, jsou jednotlivé sumy vyjádřeny v českých korunách. Předpokladem kalkulace je 100% vybavenost všech motorových vozidel, která jsou součástí silničního provozu. Průměrné stáří vozidel v České republice je podle reálných pro výpočty 16,4 let. Odpisové období pro zařízení operačního centra jsou 3 roky.

7.1 Výpočet úspory nákladů

První oblastí, na kterou se v této kalkulaci zaměříme, je výpočet úspory nákladů na vyplacení škody vzniklé kvůli dopravní nehodě. Dle dostupných informací České asociace pojišťoven každým rokem přibývá pojistných podvodů, pomocí kterých si chtějí lidé přilepšit a získat nějaké peníze navíc od pojišťoven.

Česká asociace pojišťoven je zájmovým sdružením 29 komerčních pojišťoven, jejichž podíl na celkovém předepsaném pojistném v ČR představuje 98%. Asociace zastupuje, hájí a prosazuje zájmy členských pojišťoven i jejich klientů ve vztahu k orgánům státní správy, odborné i laické veřejnosti, a prosazuje zájmy českého pojišťovnictví v rámci Evropské unie. ČAP dlouhodobě podporuje rozvoj pojišťovnictví a pojistného trhu v České republice.[18]

Pojistný podvod je trestný čin, za který soudy v ČR každým rokem odsoudí stovky pachatelů. Výše trestu se odvíjí od výše způsobené škody. Pokud pachatel způsobí svým podvodným jednáním škodu za více než půl milionu, hrozí mu trest odnětí svobody až na 8 let. maximální výše trestu za spáchání pojistného podvodu může dosáhnout až 12 let.

V této souvislosti je důležité zmínit, že 1. ledna 2010 vstoupil v platnost nový trestní zákoník (zákon č. 40/2009 Sb.), kde je nově v § 210 upravena skutková podstata trestného činu pojistného podvodu. Vedle zpřesnění některých pojmových znaků zákon nově přísněji postihuje tzv. recidivisty, tedy osoby, které již v minulosti pojistný podvod spáchaly. Vyšší trestní sazba také hrozí tzv. interním pachatelům, tedy například nepoctivým pracovníkům obchodní služby nebo likvidátorům pojistných událostí. V souladu s celkovou koncepcí nového trestního zákoníku byla také snížena horní hranice trestní sazby z 12 na 10 let odnětí svobody.[17]

Tabulka 7: Počet zjištěných pojistných podvodů

Počet zjištěných pojistných podvodů u motorových vozidel		
rok	počet podvodů	nároková škoda
2005	2341	224,363,000
2006	3947	249,049,000
2007	3359	269,593,000
2008	3510	347,484,000
2009	3110	358,585,000
2010	3211	302,904,000
2011	4728	329,730,000

Zdroj: Česká asociace pojišťoven, vlastní zpracování

Z předchozí tabulky vyplývá, že jeden zjištěný pojistný podvod, který se týká pojištění motorových vozidel, ušetří pojišťovně v průměru 70 000 Kč.

Budeme vycházet z předpokladu, že z celkové sumy 478 475^[26] pojistných událostí za rok 2010 je 2% rizikových. Pro pesimistický odhad použijeme 2,5%. Tyto údaje jsou určeny na základě hrubých odhadů.

Tabulka 8: Počet pojistných událostí

rok	počet pojistných událostí
2008	387361
2009	409407
2010	478475

Zdroj: Česká asociace pojišťoven, vlastní zpracování

Ze statistik pojišťoven je možné vyčíst, že více než 80% všech pojistných událostí je způsobeno havárií motorového vozidla. Zbylých 20% je způsobeno krádežemi,

vandalismem nebo živelnými pohromami. Pro výpočet úspory nákladů na úhradu škody budeme vycházet ze střízlivého předpokladu, že 80% z celkových pojistných událostí je způsobeno havárií motorového vozidla za rok 2010. Vyjádřením počtu pojistných událostí a následným vynásobením hodnotou jednoho podvodu bylo dosaženo výsledků v tabulce 9.

Tabulka 9: Úspory nákladů využitím systému Evdon

Odhad počtu zjištěných podvodů		úspora nákladů na úhradu škody
2,00%	7655	535 892 000,00 Kč
2,50%	9569	669 865 000,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

7.2 Výpočet příjmů ze zavinění dopravní nehody

V současné době viník dopravní nehody platí určitou částku, tzv. pokutu, za zavinění dopravní nehody, která je šetřena Policií ČR. V ostatních případech nikoliv.

Součástí návrhu informačního systému Evdon je rovněž zavedení sankcí za způsobení dopravní nehody. Sankce je stanovena na jednotnou částku v hodnotě 500 Kč. Sankce budou vybírány v podobě navýšení povinného ručení poskytovaných jednotlivými pojišťovnami. To znamená, že za každou způsobenou dopravní nehodu, je povinné ručení navýšeno o částku 500 Kč. Vybrané peníze tedy putují do Asociace českých pojišťoven a slouží na provoz samotného systému Evdon. V případě nesouhlasu s vyjádřením dopravního rozhodce lze k šetření dopravní nehody přivolat Policii ČR, nicméně je všeobecně známé, že jimi stanovené výše jednotlivých pokut jsou mnohonásobně vyšší.

Protože je většina hlášených pojistných událostí způsobena dopravními nehodami, je zřejmé, že se jedná o nemalý finanční obnos. Jde o 380 000 hlášených pojistných událostí způsobené dopravními nehodami za rok 2010. Samozřejmě se nejedná o srážku více vozidel ve všech případech. V případech, kdy je účastníkem dopravní nehody pouze jedno vozidlo, se vyhotoví záznam o dopravní nehodě. Tento případ neřeší míru zavinění, tudíž se v tomto případě neuplatňuje žádná sankce. V případě, že jde o srážku více vozidel, už dopravní rozhodce řeší míru zavinění jednotlivých účastníků, tudíž určuje, který z nich musí zaplatit pokutu.

Z celkového počtu 380 000 dopravních nehod budeme vycházet z toho, že statistiky Policie ČR uvádí, že téměř 60% dopravních nehod je způsobeno srážkou více vozidel. Počet takto způsobených dopravních nehod násoben výší sankce v hodnotě 500 Kč udává výsledek, který je zobrazen níže.

$$380\,000 * 0,6 = 228\,000$$

$$228\,000 * 500 = \mathbf{114\,000\,000\,Kč}$$

7.3 Výpočet nákladů na zavedení a provoz

V této části budou vypočteny náklady na implementaci systému Evdon a jeho následný provoz. Týká se to tří druhů nákladů: náklady na pořízení crash terminálu, náklady na zřízení operačního centra včetně datového centra a náklady na profesionální školení pracovního personálu.

7.3.1 Náklady na jednotlivé crash terminály

Na začátku kapitoly bylo uvedeno, že je nutným předpokladem 100% vybavenost veškerých registrovaných motorových vozidel. V roce 2011 bylo registrováno na území České republiky přes 6 milionů motorových vozidel. Řešení nákladů jednotlivých terminálů nabízí dvě možné varianty. První variantou je pořízení nového jednoúčelového elektronického přístroje určeného pouze pro účely systému Evdon. Druhou variantou je zajistit softwarovou aplikaci pro chytré telefony, která by uměla změřit vzdálenost od objektu.

První varianta obsahuje jednoduchý předpoklad na výši ceny. Náklady jednotlivých terminálů by se měli pohybovat v rozmezí 500 Kč až 1 000 Kč. Tato varianta počítá s celoplošným zaváděním, tudíž je počet přístrojů roven počtu registrovaných motorových vozidel, kterých je na území České republiky evidováno 6 385 604.[22] Pro výpočet budeme předpokládat 3% úrokovou míru, průměrné stáří vozidla 16,4 roků. Pro výpočet budou využity vzorce pro výpočet budoucí hodnoty (1) a anuity (2), tzv. fondovatel.

$$B_H = S_H \times (1+i)^n \quad (1)$$

B_H.....budoucí hodnota,

S_H.....současná hodnota,

i.....úrokový koeficient,

n.....počet let, za který se úrok počítá.

$$A = BH_A \times \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (2)$$

A.....anuita,

BH_A...budoucí hodnota anuity,

i.....úrokový koeficient,

n.....počet let, za který se úrok počítá.[2]

Využitím vzorců a následným vynásobením počtem všech registrovaných motorových vozidel v České republice bylo dosaženo výsledku v tabulce 10.

Tabulka 10: Výpočet nákladů na pořízení terminálů

	Terminál v hodnotě	
	500,00 Kč	1 000,00 Kč
Budoucí hodnota nákladů	812,00 Kč	1 624,00 Kč
Anuita	39,00 Kč	78,00 Kč
Celkové roční náklady na zavedení systému Evdon	249 038 556,00 Kč	498 077 112,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Jedná se o jednorázovou částku nutnou pro zavedení terminálů. Rozdělení těchto nákladů se může stanovit pomocí vytvoření nového zákona, který by stanovil, že takový terminál je součástí povinné výbavy motorového vozidla. Tudíž je možné rozložit tyto náklady do celé společnosti, přičemž částka 500 Kč až 1 000 Kč na jeden terminál není tak závratná částka v porovnání s celkovou částkou. Je otázkou, zda tyto terminály musí dodat výrobce automobilů jako součást výbavy motorového vozidla. Výhoda této varianty spočívá v nízké ceně jednotlivého terminálu, nicméně její celoplošné pokrytí si vyžádá nemalé peněžní prostředky. Velkou nevýhodou crash terminálů se může zdát jejich jednoúčelové použití, tedy nemožnost volání jako u normálních GSM mobilních telefonů a psaní textových zpráv SMS, avšak jejich účel, funkce je po dopravní nehodě velkým zadostiučiněním.

Druhá varianta počítá s možností dovybavení stávajících chytrých telefonů o funkcionalitu měření vzdálenosti od objektu. Současné chytré telefony touto technologií bohužel nedisponují, protože ještě nevznikla potřeba zavádět tuto technologii pro každodenní účely. Dovybavení stávajících chytrých telefonů spočívá ve vytvoření softwarové aplikace, která bude umět spočítat vzdálenost. Náklady na pořízení takové aplikace jsou stanoveny na částku 1 000 000 Kč. Dalším nákladem vzniká potřeba řidiče vlastnit takový chytrý telefon. Někteří jím již disponují, jiní nikoliv. Tím pádem je znovu do celého projektu vtažena společnost, s tím rozdílem, že zde ti řidiči, kteří nevlastní chytrý telefon, si budou muset nějaký pořídit. A to takový, který bude podporovat aplikaci systému Evdon. Tím vznikají náklady společnosti, které bohužel nelze zahrnout do kalkulace. V této variantě jsou použity víceúčelové mobilní telefony, které lze používat bez omezení.

7.3.2 Náklady na zřízení a provoz operačního centra

Dalšími náklady, které je nutno spočítat, jsou náklady na zřízení operačního centra a na provoz operačního centra. Operační centrum obsahuje kancelář s pracovní stanicí, hardware datového centra. Toto centrum může být zřízeno v budově České kanceláře pojistitelů, nebo v budově České asociace pojišťoven. Obě instituce zastřešují nějakým způsobem činnosti a zájmy jednotlivých pojišťoven. Tyto náklady jsou odhadovány v hodnotě 1 000 000 Kč. Pro výpočet ročních nákladů na zřízení operačního centra je využit stejný postup jako u nákladů pro jednotlivé terminály, pouze odpisové období je stanoveno na 3 roky, jak je uvedeno na začátku této kapitoly. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 11.

Tabulka 11: Výpočet nákladů na zřízení operačního centra

	Zřízení operačního centra
	1 000 000,00 Kč
Budoucí hodnota nákladů	1 092 727,00 Kč
Anuita	353 530,00 Kč
Celkové roční náklady na zavedení systému Evdon	353 530,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále je nutno do výpočtu nákladů na provoz operačního centra zahrnout odměny pro pracovníky. Systém předpokládá vytvoření 5 stálých pracovních míst. Pracovní rozdělení bude na 3 směny a to na ranní, odpolední a noční směnu. Ranní a odpolední směna počítá

se dvěma pracovníky, noční směna s jedním pracovníkem. Na základě průměrné mzdy v České republice, která má hodnotu cca 23 000 Kč, bude fixní náklad na pracovníka vyjádřen 30 000 Kč.

Dále se předpokládá vyškolení několika externích dopravních rozhodců, kteří budou připraveni přijmout, zanalyzovat, vyhodnotit a určit viníka dopravní nehody v době dopravní špičky, kdy dochází k nejvyššímu počtu dopravních nehod. Při průměrné době jedné expertízy 10 minut je potřeba mít v záloze další pracovníky, kteří jsou vyškoleni na vyhotovení takové expertízy. Do nákladu budeme počítat s hodnotou 200 Kč za jednu vyhotovenou expertízu.

Jednotlivé pojišťovny již disponují dopravními experty, kteří dokáží vyhodnotit takovou situaci. Nicméně pro zachování objektivity je nutno zajistit, aby nehodu nevyhodnocoval pracovník stejné pojišťovny jako jsou účastníci dopravní nehody. V takových případech může nastat střet zájmů a to je nepřijatelné pro objektivní posouzení míry zavinění dopravní nehody. Takové přidělení jednotlivých záznamů zajišťuje softwarový program, který porovnává pojišťovnu motorového vozidla podle přijaté SPZ a případného externího dopravního rozhodce, který může být zaměstnancem některé pojišťovny.

Z údajů pojišťoven za rok 2012 vyplývá již zjištěných cca 380 000 nahlášených pojistných událostí, které se týkají dopravních nehod. Výpočet ročních nákladů na provoz zahájíme vynásobením 5 pracovníky krát jejich náklady na odměnu, což činí 30 000 Kč na osobu. Dále násobeno 12 měsíci. Výsledek je uveden níže.

$$30\,000\text{ Kč} * 5\text{ pracovníků} = 150\,000\text{ Kč/měsíc}$$

$$150\,000 * 12 = \mathbf{1\,800\,000\text{ Kč}}$$

Dalším nákladem, který je nutno uvést v celkové kalkulaci, je náklad na odměny externím pracovníkům. Po roznásobení průměrného počtu expertíz za hodinu, den, měsíc a rok vychází 259 200 pojistných událostí řešených stálými pracovníky operačního centra. Po odečtení sumy od celkových pojistných událostí vychází cca 121 000 pojistných událostí určených k šetření. Vynásobením hodnotou 200 Kč za jednotlivou expertízu vychází náklady v hodnotě 24 200 000 Kč.

Po sečtení nákladů na odměny pracovníkům vychází náklady na provoz operačního centra, které jsou zobrazeny v tabulce 12.

Tabulka 12: Výpočet nákladů na provoz operačního centra

	Provoz operačního centra
Roční náklady na fixní mzdy	1 800 000,00 Kč
Roční náklady na odměny	24 200 000,00 Kč
Roční náklady na provoz celkem	26 000 000,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

7.3.3 Náklady na školení personálu

Posledními náklady, které je nutno spočítat, jsou náklady na školení personálu operačního centra. Počet pracovníků je odhadován na 5 expertů a náklady na jejich výcvik ročně v rozsahu 10 000 Kč až 20 000 Kč.

Tabulka 13: Výpočet nákladů na výcvik personálu operačního centra

	Cena výcviku pracovníka operačního centra	
	10 000,00 Kč	20 000,00 Kč
Celkové roční náklady na výcvik pracovníků operačního centra	50 000,00 Kč	100 000,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

7.4 Výsledné srovnání přínosů a nákladů

Posledním krokem této kalkulace je porovnání přínosů a nákladů na implementaci a následný provoz systému Evdon. Pro získání horního a dolního možného koeficientu nákladů a přínosů je nutné provést následující srovnání. V případě dolního koeficientu porovnat dolní odhad roční úspory nákladů na úhradu škody s horním odhadem ročních nákladů a opačně pro získání horního koeficientu porovnat horní odhad roční úspory nákladů na úhradu škody s dolním odhadem ročních nákladů. Výsledné srovnání přínosů a nákladů je uvedeno v tabulce 14.

Tabulka 14: Srovnání přínosů a nákladů systému Evdon

Roční přínosy	Dolní odhad	Horní odhad
Úspora nákladů na úhradu škody	535 892 000,00 Kč	669 865 000,00 Kč
Příjmy ze zavinění dopravní nehody	114 000 000,00 Kč	114 000 000,00 Kč
Celkově přínosy	649 892 000,00 Kč	783 865 000,00 Kč
Roční náklady	Horní odhad	Dolní odhad
Náklady na terminály	498 077 112,00 Kč	249 038 556,00 Kč
Náklady na zřízení operačního centra	353 530,00 Kč	353 530,00 Kč
Náklady na provoz operačního centra	26 000 000,00 Kč	26 000 000,00 Kč
Náklady na výcvik personálu	200 000,00 Kč	100 000,00 Kč
Celkové náklady	524 630 642,00 Kč	275 492 086,00 Kč
Koeficient přínosů a nákladů	1,24	2,85

Zdroj: Vlastní zpracování

Pesimistický výsledek srovnání, koeficient 1,24, ukazuje, že i v případě nízkého dopadu a vysokých nákladů, je jeho zavedení opodstatněné a výhodné, neboť roční uspořené náklady přesahují roční náklady na zavedení systému Evdon.

Optimistický výsledek srovnání, koeficient nákladů a přínosů 2,85, ukazuje nejlepší možný dopad implementace systému Evdon. Převědeme-li koeficient na peníze, lze předpokládat, že každá investovaná 1 Kč přinese 2,85 Kč za data pořízená v roce 2012.

Informační systém Evdon je z ekonomického hlediska plusový, tudíž je zde možnost jeho budoucí realizace. Jeho další výhoda spočívá v časové úspoře při šetření jednotlivých dopravních nehod. Dále musíme zmínit jeho značný pozitivní vliv pro společnost jako takovou. Díky tomuto systému je uchráněno velké množství finančních prostředků a zároveň značnou měrou usměrní morální poklesky občanů, kteří mohou mít záslusk zneužít stávající systém k pojistnému podvodu.

Dalším pozitivním aspektem, který systém Evdon přináší, je zmírnění psychického otřesu po havárii. Odstraňuje povinnost správně vyplnit formulář o dopravní nehodě, na němž jsou závislé další kroky při řešení pojistné události. Velmi často se stává, že účastník dopravní nehody si ani nepamatuje, kde přesně má ve vozidle formulář.

V modelové situaci je nastíněno, jak člověk uvažuje bezprostředně po nehodě. V psychické zátěži si člověk složitě uvědomí veškeré kroky, které jsou potřeba k vyhotovení záznamu. Jedna z věcí, kterých se lidé přirozeně bojí, je strach z neznámého. V tomto případě se jedná o strach ze správného vyhotovení záznamu a dalších kroků vedoucích ke konečné náhradě škody. Díky systému Evdon je umožněno spojení s dopravním expertem, který

může s účastníky dopravní nehody komunikovat, tudíž lidé pracují s vědomím, že na celou situaci nejsou sami. Tím dochází ke značnému zmírnění psychické zátěže. Rovněž je zajištěno objektivní posouzení míry zavinění.

Takto vzniklá spolupráce navíc umožní rychlejší vyhotovení záznamu, z čehož vyplývá rychlejší opuštění místa dopravní nehody a tím pádem rychlejší návrat k plynulosti normálního silničního provozu.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout a představit informační systém, který umožní automatizovanou dokumentaci dopravních nehod. Celý koncept byl inspirován patentovou přihláškou č. 2009-33 pod názvem „Mobilní crash-terminál“. Práce se zabývá analýzou dopravních nehod, která je zaměřena na lehké dopravní nehody, které se obešly bez zranění a větších finančních škod na majetku. Velký důraz byl kladen na nehody, kde byly účastníky dvě motorová vozidla a jejich statistické vyhodnocení. Data pro vyhotovené statistiky byly čerpány z veřejných statistik Policie ČR, které jsou dostupné online.

Další část diplomové práce se zabývá analýzou současného způsobu šetření dopravních nehod, především povinnostmi danými zákonem, co dělat a jak se zachovat při účasti u dopravní nehody. Do jisté míry popisuje jeho nedostatky, jako jsou nepřesně uvedené údaje, nepřehledně napsané údaje atd., které souvisejí s psychickým stavem autora záznamu o dopravní nehodě. Ze současného způsobu šetření dopravních nehod vychází návrh nových postupů, které jsou v souladu s platnou legislativou.

Důležitou částí diplomové práce je jasně vytyčený výběr jednotlivých technologií, které jsou důležité z hlediska sběru dat potřebných k automaticky generovanému záznamu o dopravních nehodách. Jedná se o technologie GPS, mobilní komunikace, resp. využití systému GSM, digitálního fotoaparátu, digitálního dálkoměru a energetického článku. Zmiňované technologie tvoří jeden celek, elektronické zařízení, které je pojmenováno crash-terminál. Crash-terminál umožňuje pohodlnější sběr dat o místě, času a dalších okolnostech dopravní nehody a zajišťuje komunikaci s operačním centrem, které je střediskem informačního systému.

Informační systém byl pojmenován Evdon, jehož název je odvozen ze slov „Evidence dopravních nehod“. Hlavním přínosem navrženého systému je objektivní vyhodnocení míry zavinění dopravní nehody. Objektivní vyhodnocení míry zavinění je zajištěno díky nově vytvořené roli dopravního rozhodce, který získá legitimní pravomoc, díky které se jeho rozsudek stane právně platným dokumentem. Jeho prostřednictvím získají pojišťovny určitou kompetenci při určování míry zavinění dopravní nehody. V současné době mají pojišťovny k dispozici pouze možnost určit míru poškození. V důsledku zavedení systému

Evdon lze předpokládat dramatický úbytek fingovaných nehod, což s sebou nese nemalé finanční přínosy pro pojišťovny.

Oprávněnost zavedení systému Evdon lze demonstrovat na výsledcích kalkulace, která porovnává přínosy a náklady tohoto systému. Koeficient nákladů a přínosů byl zjištěn v rozmezí 1,24 až 2,85. Z tohoto rozsahu je zřejmé, že i v případě maximálních nákladů a minimálních možných dopadů lze systém Evdon považovat za neztrátový.

Současný návrh je zaměřen na ČR, nicméně vyšší kvality by dosáhl, kdyby se integroval na větší území, např. do EU. Vzhledem k budoucí potřebě samostatného rychlejšího šetření dopravní nehody jednotlivými účastníky je návrh systému opodstatněný. V každém případě postupem času bude vznikat prostor pro další možné varianty řešení současného stavu. Díky systému Evdon je navíc zajištěna podpora účastníků dopravních nehod při pořizování záznamu, jelikož jejich psychický stav může být velmi narušen díky afektovanému stavu.

Seznam použitých zdrojů

Citace

Literatura:

- [1] DOUCEK, P. Řízení projektů informačních systémů. Praha: Professional Publishing, 2006. 180 s. ISBN 80-86946-17-7
- [2] JÁČOVÁ, H., PRSKAVCOVÁ, M. Finanční řízení podniku (Sbírka příkladů). 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2008. 122 s. ISBN 978-80-7372-424-5.
- [3] STEINER, I.; ČERNÝ, J. GPS od A do Z. Praha: eNav, 2006. 264 s. ISBN 80-239-7516-1

Online zdroje:

- [4] *Co dělat při dopravní nehodě* [online]. POLICIE-CR.CZ, 2012 [cit. 2012-02-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.policie-cr.cz/154-co-delat-pri-dopravni-nehode-.html>>
- [5] *Co znamená jednotka DPI a kde se s ní můžeme setkat?* [online]. Grafika, 2012, [cit. 2012-03-01]. Dostupný z WWW: <http://www.grafika.cz/art/photoshop/DPI_pojmy.html>
- [6] *Digitální fotoaparát* [online]. Wikipedia, 2012, [cit. 2012-02-16]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Digitální_fotoaparát>
- [7] *Enhanced Data Rates for GSM Evolution* [online]. Wikipedia, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/EDGE>>
- [8] *Euroformulář o dopravní nehodě* [online]. Inzerce-auto, 2012, [cit. 2012-01-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.inzerce-auto.cz/clanky/euroformular-o-dopravni-nehode>>
- [9] *Formulář záznamu o dopravní nehodě* [online]. Ministerstvo dopravy, 2012, [cit. 2012-01-24]. Dostupný z WWW: <http://www.mdcz.cz/cs/Silnicni_doprava/zaznam_nehody/zaznam_nehody.htm>
- [10] *General Packet Radio Service* [online]. Wikipedia, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/General_Packet_Radio_Service>

- [11] *Global System for Mobile Communication* [online]. Wikipedia, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications>
- [12] *GSM* [online]. GSMA Europe, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW:
<<http://www.gsma.com/gsm/>>
- [13] *Jak funguje laserový dálkoměr* [online]. Golfaser, 2012, [cit. 2012-02-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.golfaser.cz/jak-funguje-golf-dalkomer>>
- [14] *Pojišťovny jsou v odhalování pojistných podvodů stále úspěšnější* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012, [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:
<http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_20100204_Pojistne_podvody.pdf>
- [15] *Pojišťovny mají nový nástroj na boj s podvodníky* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:
<http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01%2fTZ_%u010cAP_20120314_Pojistn%u00e9+podvody2011.pdf>
- [16] *Pojišťovny odhalily pojistné podvody za více než půl miliardy korun* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:
<http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_20080227.pdf>
- [17] *Pojišťovny odhalily pojistné podvody za 716 milionů* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:
<http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_20061020.pdf>
- [18] *Pojišťovny opět úspěšné v boji s podvodníky* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:
<http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_CAP_20110125_Pojistne%20podvody__F.pdf>
- [19] *Přírodní kalamity - významný zdroj pojistných podvodů* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven, 2012 [cit. 2012-03-14]. Dostupný z WWW:

<[http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?
file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_20070205.pdf](http://cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01/TZ_20070205.pdf)>

- [20] *Road safety: cross-border application of the legislation* [online]. Europa summaries of EU legislation, 2012, [cit. 2012-02-15]. Dostupný z WWW: <http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/single_market_for_goods/motor_vehicles/technical_implications_road_safety/tr0001_en.htm>
- [21] *SIM karta* [online]. Wikipedia, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/SIM_karta>
- [22] *Složení vozového parku v ČR [online]. Sdružení automobilového průmyslu, 2012*, [cit. 2012-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm>>
- [23] *Statistika nehodovosti* [online]. Policie České republiky, 2012 [cit. 2012-02-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.policie.cz/soubor/2011-12-informace-pdf.aspx>>
- [24] *Trends in the Transport Sector - Casualties* [online]. International TransportForum, 2010 [cit. 2012-02-02]. Dostupný z WWW: <<http://internationaltransportforum.org/statistics/trends/RoadCasualties.xls>>
- [25] *Vyhláška o evidenci dopravních nehod* [online]. Policie ČR, 2012, [cit. 2012-01-13]. Dostupný z WWW: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=vyhlaska%20o%20evidenci%20dopravnich%20nehod%2032&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.policie.cz%2Fsoubor%2Fvyhlaska-c-32-2001-o-evidenci-dopravnich-nehod-pdf.aspx&ei=lniWT7WFGMmr-QbC9PjhDQ&usg=AFQjCNFJ1UdTz6Rjw5IU8IplWC1FfV2_nw&sig2=zHVf_82uhPOCR_eibAAENw&cad=rja>
- [26] *Výroční zprávy* [online]. Česká asociace pojišťoven, 2012, [cit. 2012-03-15]. Dostupný z WWW: <[http://www.cap.cz/FileFromWSS.ashx?
file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01%2fCZ_vyrocní_zprava_2010.pdf](http://www.cap.cz/FileFromWSS.ashx?file=http://capsrv02/DOKUMENTY_01%2fCZ_vyrocní_zprava_2010.pdf)>

- [27] *Zabezpečení systému GSM proti zneužití* [online]. Technologie pro mobilní komunikaci, 2012, [cit. 2012-02-26]. Dostupný z WWW: <<http://tomas.richtr.cz/mobil/gsm-sec.htm>>
- [28] *Zákon č. 361/2000 Sb.* [online]. Zákon č. 361/2000 Sb., 2012, [cit. 2012-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://www.zakonycr.cz/seznamy/361-2000-sb-zakon-o-provozu-na-pozemnich-komunikacich-a-o-zmenach-nekterych-zakonu.html>>

Bibliografie

Literatura:

- [29] CARON, A. H.; CARONIA, L. *Moving cultures: mobile communication in everyday life*. Montreal: McGill-Queens University Press, 2007. 276 pgs. ISBN 978-0-7735-3203-4
- [30] OANCEA, C.D. GSM infrastructure used for data transmission. *Advanced Topics in Eletrical Engineering (ATEE), 2011 7th International Symposium on*. 2011, p. 1-4, ISSN 2068-7966
- [31] VLK, F. *Automobilová elektronika. 1, Asistenční a informační systémy*. Brno: Prof. Ing. František Vlk, DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2006. 269 s. ISBN 80-239-6462-3
- [32] WU, L. Difference Analysis of GPS data base sources based on vehicle location system. *Computer Research and Development (ICCRD), 2011 3rd International Conference on*. 2011, p. 421-425, ISBN 978-1-61284-839-6